



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

교육학 박사 학위논문

예비교사들의 생물실험교육 동아리 활동을
통한 참여 발달과 실천적 지식의 형성
Pre-service Teachers' Participation Development
and Practical Knowledge Formation in Biology
Laboratory Teaching Club

2016 년 8 월

서울대학교 대학원
과학교육과 생물전공
심 현 표

예비교사들의 생물실험교육 동아리 활동을
통한 참여 발달과 실천적 지식의 형성
Pre-service Teachers' Participation Development
and Practical Knowledge Formation in Biology
Laboratory Teaching Club

지도 교수 전 상 학

이 논문을 교육학박사 학위 논문으로 제출함
2016 년 5 월

서울대학교 대학원
과학교육과 생물전공
심 현 표

심현표의 박사 학위 논문을 인준함
2016 년 7 월

위 원 장	_____	(인)
부위원장	_____	(인)
위 원	_____	(인)
위 원	_____	(인)
위 원	_____	(인)

국문초록

본 연구에서는 서울 소재 사범대학 생물교육과의 생물실험교육 동아리를 예비교사 실행공동체로 보고, 동아리 구성원들의 참여 발달 과정을 살펴보았다. 또한 동아리 구성원 중 두 예비교사의 실험 수업에 대한 실천적 지식을 구조의 측면에서 분석하였고, 이러한 실천적 지식이 형성되는 데 동아리 경험이 어떠한 영향을 미쳤는지를 탐색해 보았다.

연구의 맥락이 되는 실험교육 동아리는 고등학생들을 대상으로 하는 실험교실 운영을 주요 활동으로 한다. 실험교실은 연간 10회 정도의 실험 수업으로 구성되어 있으며, 구성원들은 실험 수업에서 코칭 방식을 활용하여 학생들을 지도한다. 수업에서 구성원들은 수업 전체를 이끌어가는 대표교사 역할과 학생들의 실험 지도를 담당하는 실험교사 역할로 구분된다. 동아리 구성원들은 실험 수업을 준비하고, 본 수업을 진행하며, 수업 후 평가회에 참여하는 데, 이러한 수업 준비-본 수업-수업 평가회의 흐름은 매 수업마다 반복적으로 이루어진다.

연구 참여자는 동아리에 적극적으로 참여한 10명의 예비교사들이며, 이 중 실천적 지식의 분석을 위해 2명의 초점 예비교사를 선정하였다. 연구 참여자들로부터 동아리 경험에 대한 자서전과 면담 자료를 수집하였고, 수업 자료와 평가회 논의 자료 등도 함께 수집하여 결과 분석에 활용하였다.

먼저, 동아리 구성원들의 참여 발달 과정을 살펴본 결과는 다음과 같다. 동아리 참여 초기에 신입 부원들은 실험 교실 활동에 적극적으로 참여하지 못하고, 선배들의 실행을 주로 관찰하는 모습을 보였다. 그러나 시간이 지나면서 점차적으로 동아리 실행에 참여하기 시작하였고, 실험

준비조와 실험 교사로서 선배들과 협력적으로 실행하면서 자신에게 주어진 일들을 해낼 수 있게 되었다. 이러한 경험 속에서 동아리 활동을 이해하고, 실행 방법을 학습하면서 전임 참여로 점차 발달해 가는 모습을 관찰할 수 있었다.

참여 발달이 이루어지면서 연구 참여자들의 참여 양상은 변화하였다. 동아리 실험교실에 보다 주체적으로 참여할 수 있게 되었고, 실험 준비조로서 기존의 수업을 개선하고, 새로운 수업을 개발하기도 하였다. 또한 교수 실행 및 상호작용 능력이 향상되었고, 수업 실행 속에서 학생들의 참여를 이끌어내고, 탐구적인 사고를 촉진할 수 있게 되었다. 평가회에서도 적극적으로 의견을 제시하면서 동아리 실행의 발전을 촉진하였다. 이러한 참여 발달 과정은 동아리는 '협력적 실행', '주체적 참여 기회의 제공', '공동의 반성'을 통해서 지원되었다.

다음으로 두 예비교사의 실천적 지식을 구조의 측면에서 분석한 결과는 다음과 같다. 정윤이는 '학생들은 실험 수업에서 과학자다', '과학교사는 실험 수업의 관리자다'라는 이미지를 가지고 있었으며, 이에 따른 실천 원리와 규칙을 수업 속에서 찾을 수 있었다. 한편, 정윤이의 실천 원리인 '학생들의 능동적 참여와 사고를 촉진해야 한다'와 '교사는 수업 시간을 적절히 관리해야 한다'는 서로 긴장 관계에 있는 것으로 볼 수 있었는데, 정윤이는 기존의 실천 규칙을 정교화하고, 새로운 실천 규칙을 생성하면서 두 실천 원리를 조화롭게 수업에서 활용할 수 있게 되었다.

경민이는 '교사는 학생들과 소통해야 한다'와 '수업은 하나의 흐름을 가지고 있어야 한다'는 실천 원리를 가지고 있었다. 두 원리는 처음에 독립적으로 형성되었고, 각각의 실천 규칙으로 수업에서 구현되었다. 그러나 동아리 활동 속에서 두 실천 원리는 '과학 수업은 사고력이다'라는 이미지로 통합되었다. 즉, 경민이는 소통을 통해서 학생들의 사고를 이해하

고 촉진하며, 유기적인 흐름을 가진 수업을 통해서 학생들의 사고를 확장시킨다는 의미로 과학 수업을 '사고력'으로 형상화 한 것이다.

두 예비교사의 실천적 지식 형성에는 동아리 경험은 다음과 같은 측면에서 영향을 주었다. 먼저, 수업 후에 진행되는 평가회는 자신의 실행에 대한 반성과 동료들의 평가를 통해서 자신의 실천적 지식을 확인하고, 새로운 지식을 형성할 수 있도록 하는 데 영향을 주었다. 둘째, 실험교사로서의 역할 경험은 정윤이가 실험 수업에서 학생들을 '과학자' 이미지로 형상화하고, 경민이의 두 실천 원리가 하나의 이미지로 통합되는 데 결정적인 역할을 하였다. 마지막으로 동아리에서 공유되어 있는 '탐구'에 대한 관점과 공유 자산들은 두 예비교사가 탐구와 관련된 실천적 지식을 형성할 수 있도록 하는데 영향을 주었다.

결과적으로, 예비교사들은 동아리 참여 발달 속에서 교사로서 성장하고, 실험 수업에 대한 실천적 지식을 형성할 수 있었다. 이러한 본 연구의 결과는 예비교사 교육과정에서 예비교사 공동체의 활용 가능성을 제시하였다는 측면에서 의의가 있다.

주요어: 예비교사, 실행공동체, 참여 발달, 실천적 지식,
생물실험교육 동아리

학 번: 2008-23193

목 차

제 1 장 서 론.....	1
제 1 절 연구의 필요성.....	1
제 2 절 연구 목적 및 연구 문제.....	6
제 3 절 용어의 정의.....	7
1. 실행공동체로서 생물실험교육 동아리.....	7
2. 예비교사들의 실험 수업에 대한 실천적 지식.....	7
제 2 장 이론적 배경.....	8
제 1 절 학습의 사회이론.....	8
1. 학습의 사회이론.....	8
2. 실행공동체.....	9
3. 합법적 주변 참여.....	10
제 2 절 교사의 실천적 지식.....	13
1. 실천적 지식의 개념과 특성.....	13
2. 교사의 실천적 지식 탐색.....	15
3. 예비교사들의 실천적 지식.....	18
제 3 장 연구 방법.....	20
제 1 절 연구 참여자.....	20
1. 진희, 예빈, 용기.....	21
2. 경민, 정윤, 아름, 은희.....	22
3. 수영, 재성, 정훈.....	23
제 2 절 자료 수집.....	25
1. 동아리 실행 관련 자료 수집.....	25

2. 연구 참여자의 동아리 경험에 대한 자료 수집.....	26
3. 실험 수업에 대한 실천적 지식 분석을 위한 자료수집.....	28
제 3 절 자료 분석.....	30
1. 질적 접근 방법.....	30
2. 실행공동체로서 동아리 활동의 특징 분석.....	31
3. 동아리 경험에 대한 주요 연구 참여자 자료분석.....	32
4. 예비교사들의 실천적 지식 분석.....	36
제 4 장 연구의 맥락 : 생물실험교육 동아리.....	38
제 1 절 생물실험교육 동아리의 역사.....	38
제 2 절 공동체로서 실험교육 동아리의 특징.....	41
1. 실험교육 동아리의 구성원과 역할.....	41
2. 실험교육 동아리 공동의 업무와 결과물.....	42
제 5 장 동아리 구성원들의 참여 발달과 동아리 실행의 변화.....	50
제 1 절 실험교육 동아리 구성원들의 참여 발달.....	51
1. 적극적인 참여자로의 변화.....	51
2. 실험교사로서 참여 발달.....	54
3. 수업 후 평가회에서의 참여 발달.....	59
4. 실험 준비조 및 대표교사로서 참여 발달.....	62
5. 축적된 경험을 바탕으로 동아리 체제의 변화를 유도.....	71
6. 생물실험교육 동아리 구성원들의 참여 발달.....	75
제 2 절 생물실험교육 동아리 실행의 변화.....	81
1. 새로운 실행의 형성.....	81
2. 동아리 활동 속에서 나타나는 문제점.....	88
제 6 장 동아리 참여를 통한 예비교사들의 실천적 지식 형성.....	93

제 1 절 정윤이의 실험 수업에 대한 실천적 지식.....	94
1. 이미지 I: 학생들은 실험 수업에서 '과학자'이다.....	95
2. 이미지 II: 과학교사는 실험 수업의 '관리자'다.....	101
3. 실천 원리 간의 긴장 관계와 실천 규칙의 변화.....	104
제 2 절 경민이의 실험 수업에 대한 실천적 지식.....	107
1. 이미지: 과학 수업은 '사고력'이다.....	107
2. 원리 I: 교사는 학생들과 소통해야 한다.....	108
3. 원리 II: 수업은 하나의 흐름을 가지고 있어야 한다.....	112
4. 실천 원리의 통합.....	117
제 3 절 동아리 활동 경험과 예비교사의 실천적 지식	119
1. 두 예비교사 실천적 지식의 특징.....	119
2. 동아리 활동 경험과 실천적 지식의 형성.....	122
제 7 장 결론 및 제언.....	126
제 1 절 결론.....	126
제 2 절 제언.....	131
참고문헌.....	134
Abstract.....	144

표 목차

표 1. 4학년 연구 참여자.....	22
표 2. 3학년 연구 참여자.....	23
표 3. 2학년 연구 참여자.....	24
표 4. 실험교육 동아리 실행 관련 자료 수집.....	25
표 5. 예비교사들의 동아리 경험에 대한 자료 수집.....	27
표 6. 경민이와 정윤이가 대표교사 역할을 수행한 수업 목록.....	29
표 7. 실행공동체로서 실험교육 동아리의 특징 분석.....	32
표 8. 면담 자료 분석표.....	34
표 9. 자서전 자료 분석.....	35
표 10. 실천적 지식의 구조 분석틀(Elbaz, 1981).....	36
표 11. 실험 수업의 준비.....	44
표 12. 본 수업의 실행.....	46
표 13. 수업 후 평가회.....	48
표 14. 정기 모임.....	49
표 15. 실험교육 동아리에서의 전임 참여.....	50
표 16. 2012년과 2013년 식물분류 수업의 변화.....	68
표 17. 전체 운영회의(TS) 논의 안건 및 내용.....	74
표 18. 동아리 구성원들의 참여 양상과 공동체의 역할.....	79
표 19. 연도별 수업 주제 목록.....	87
표 20. '열린 문제'로 개발된 문항들.....	90
표 21. 정윤이의 실험 수업에 대한 실천적 지식의 구조.....	94
표 22. 정윤이의 실험 수업에 대한 실천적 지식의 구조 (I).....	95

표 23. 정윤이의 실험 수업에 대한 실천적 지식의 구조 (Ⅱ).....	101
표 24. 경민이의 실험 수업에 대한 실천적 지식의 구조.....	107
표 25. 경민이의 실험 수업에 대한 실천적 지식의 구조(Ⅰ).....	108
표 26. 경민이의 실험 수업에 대한 실천적 지식의 구조(Ⅱ).....	112
표 27. 두 예비교사의 실험 수업에 대한 실천적 지식의 구조.....	121
표 28. 두 예비교사의 탐구적인 수업을 하는 교사에 대한 인식.....	125

그림 목차

그림 1. 동아리 경험에 대한 타임라인 예시	33
그림 2. 실험교육 동아리의 역사	40
그림 3. 학년별 동아리 구성원들의 역할	42
그림 4. 실험교실에서 각 실험 수업의 운영 방식	43
그림 5. 본 수업에서 동아리 구성원들의 역할	46
그림 6. '범의학' 수업의 변화	84
그림 7. 수업 안내서 기능을 하는 '멘토의 역할' 사례	86
그림 8. 동아리 업무간의 연계와 실행의 변화, 문제점	91
그림 9. '식물의 광합성', '분자생물학 캠프' 수업 학습지	96
그림 10. '식물의 광합성' 실험 수업 안내서(멘토의 역할) 발췌.....	97
그림 11. 2013년 'What does a Scientist do? : 탐구과정' 수업 자료	98
그림 12. '현미경 정복하기 수업'과 '있, 너는 누구니?' 수업 정리 문제.....	114
그림 13. 예비교사들의 동아리 참여 발달과 실천적 지식의 형성	128

제 1 장 서 론

제 1 절 연구의 필요성

'좋은 교사'의 범주에는 다양한 요소들이 포함되어 있지만, '좋은 수업을 하는 교사'는 반드시 포함될 것이다. 수업은 교사의 가장 본질적인 역할이기 때문이다. 좋은 수업이 무엇이고, 이러한 수업을 하기 위해서 어떠한 노력과 학습이 필요한지를 단정짓는 것은 어려운 일이다. 그러나 '좋은 수업'을 하기 위해서 필요한 지식들을 지속적으로 생산해내고, 이를 학습하고 활용할 수 있는 능력을 발달시키기 위한 노력은 지속되어야 할 것이다.

교사 교육 연구자들은 좋은 수업을 실행할 수 있는 교사를 양성하기 위해서 이론적 지식을 제공하는 것으로는 부족하며, 이를 실제와 연계하여 학습할 수 있는 기회를 제공해야 한다고 주장한다(Ball *et al.*, 2009; Hatch & Grossman, 2008; 김민성, 2012). 수업은 단지 이론을 전달하는 것이 아니라 학생들의 수준과 특성에 맞게 개념들을 재조직하고, 적절한 교수 방식을 활용하여 학습을 촉진하는 과정이기 때문이다(Sato *et al.*, 1993; Westerman, 1991). 이러한 관점에서 수업 전문성은 교사가 얼마나 많은 이론적 지식을 가지고 있는가가 아닌, 어떠한 교수 실천을 할 수 있는가의 측면에서 접근되어야 할 것이다(Johnson, 1989; Lampert, 2010; 김민성, 2012; 손민호, 2006).

이러한 흐름 속에서 교사의 실천적 지식에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다. 실천적 지식은 교사들이 자신들의 교수 실천을 형상화하고, 실천의 방향을 결정하는 데 활용하는 일종의 이해 체계로(Elbaz, 1981), 교사가 가지고 있는 신념, 가치 등이 반영되어 있다(Clandinin, 1985). 실천적 지식은 실천 속에서 교사가 새롭게 창출한 지식이며, 경험 속에서

형성되고 축적된다(Beijaard & Verloop, 1996; Carter, 1990). 따라서 실천적 지식의 습득을 통한 교사 전문성의 발달을 도모하기 위해서는 다양한 교수 경험을 할 수 있는 기회를 제공하는 것이 필요하다.

국내에서는 2000년대 초반부터 교사 실천적 지식에 대한 관심이 증대되기 시작하였고, 지속적으로 연구가 진행되어왔다. 실천적 지식의 개념을 이론적으로 탐색하는 연구가 꾸준히 진행되어왔고(구원희, 2007; 김자영과 김정호, 2003; 노경주, 2009; 이선경 등, 2009; 홍미화, 2005), 교사 실천적 지식의 사례를 관찰한 연구(김소정 등, 2013; 김지원, 2010; 조영미와 오필석, 2011; 홍미화, 2004), 내러티브 탐구와 생애사적 기법을 통해서 교사의 삶과 실천적 지식을 함께 살펴보는 연구(강묘숙과 조순목, 2007; 유은정 등, 2010; 한혜진 등, 2009)등이 진행되어왔다.

실천적 지식에 대한 관심은 예비교사 교육과정으로도 확장되었다(김석우 등, 2012; 노경주, 2012; 오필석 등, 2008). Korthagen 등(2001)은 대학에서 학습하는 이론들은 개념적이기 때문에 교수 실행에 큰 영향을 줄 수 없다고 하였으며, 송신철 등(2014)도 예비교사 시절의 실행 경험을 통한 학습의 필요성을 주장하였다. 이러한 관점에서 예비교사들의 교사 전문성을 신장시키기 위해서 실천적 지식을 형성할 수 있는 실제적인 기회를 지속적으로 제공해야 하며, 이와 함께 예비교사들의 실천적 지식을 탐색하는 연구가 이루어져야 한다(Eick & Dias, 2005; Francis, 1995; Meijer, *et al.*, 2002).

국내에서 예비교사들의 실천적 지식에 대한 연구는 최근 들어 진행되고 있지만(강경희, 2016; 김석우 등, 2012; 노경주, 2012; 이지현, 2009; 최홍섭과 김성훈, 2012), 과학교육 분야에서는 부족한 편이다(오필석 등, 2008). 탐구 및 실험 수업을 강조하는 오늘날의 과학교육 현장에서 이를 적절히 실행할 수 있는 교사의 양성은 예비교사 교육과정에서부터 이루

어져야 할 것이다(Eick & Dias, 2005; Eick & Reed, 2002; van Driel *et al.*, 2001). 따라서 예비교사들이 탐구 및 실험 수업을 실행할 수 있는 실제적인 맥락을 제공해야 하며, 실천적 지식의 형성을 효과적으로 촉진하기 위해 실행에 대한 의견을 공유하고, 반성을 촉진할 수 있는 지원적인 환경도 함께 갖추어져야 할 것이다(Eick & Dias, 2005).

한편, 교사 전문성 신장의 방법적 측면에서 공동체적 접근은 꾸준한 관심을 받고 있다(DuFour & DuFour, 2013; 김병수, 2014; 서경혜, 2009, 2013; 신지혜, 2011; 한재영 등, 2008). 서경혜(2013)는 교사 학습에 대한 공동체적 접근에서 나타나는 특징을 '실천', '탐구', '학습'의 유기적인 상호작용, 구성원들의 협력학습(cooperative learning)과 공동학습(collective learning)으로 정리하였다. 교사들은 실천 속에서 탐구하고, 학습하며 이는 다시 새로운 실천을 촉진한다. 교사 공동체는 실천에 대한 경험과 실천 속에서 생성되는 지식을 공유하면서 서로 간의 학습을 도모하고, 또한 공동체 속에서 함께 실천에 관여하면서 전문적인 교사로의 발달을 촉진할 수 있다(Cochran-Smith & Lytle, 1999; DuFour & Eaker, 2005; McLaughlin & Talbert, 2001; 서경혜, 2010, 2013).

최근 예비교사 교육에서도 공동체적 접근을 활용한 연구가 이루어지고 있다(류현중 등, 2013; 심현표 등, 2015; 윤지현 등, 2012; 윤혜경, 2013; 이봉우, 2013). 예비교사와 현장의 교사, 지도교수가 수업 공동체를 형성하여 서로의 입장에서 활동을 성찰하고 공유하며, 교사 및 지도교수의 멘토링을 통해서 예비교사들의 수업 전문성의 발달을 촉진하는 연구가 진행되었다(류현중 등, 2013; 윤지현 등, 2012). 그러나 이러한 공동체는 교사와 교수, 그리고 예비교사들 간의 불균형적 지위로 인하여 예비교사들이 스스로 자신의 관점을 구성하기에 어려움이 있으며, 멘토링 활동이 장기간 지속되기 어렵다는 측면에서 제한점을 가진다.

예비교사들로 구성된 공동체에서의 학습은 이러한 측면에서 대안이 될 수 있다. 예비교사들은 교육 혹은 교직에 대한 열정을 공유하는 일종의 실행공동체로 기능할 수 있으며(Lave & Wenger, 1991; Wenger *et al.*, 2002), 장기간 동안 함께 학습하고 밀접하게 상호작용하며, 서로의 의견을 공유할 수 있는 환경 속에 놓여있기 때문이다. 또한 동등한 입장에서 협력적으로 실천하면서 서로 간의 지식을 공유하고 상호작용하면서 함께 발달해 나갈 수 있다(서경혜, 2013).

최근 예비교사 공동체의 '공동 반성(co-reflection)'을 분석한 연구에서 반성적 논의와 사고의 수준이 지속적으로 향상되었다는 결과는 예비교사 공동체 학습을 통한 전문성 신장의 가능성을 제시한다(심현표 등, 2015; 윤혜경, 2013). 심현표 등(2015)은 활동이론(activity theory)의 관점을 바탕으로 실험교육 동아리의 반성 활동 체계의 변화를 관찰하고, 이를 통한 반성적 논의 양상의 변화를 분석하였다. 이는 공동체의 반성과 이러한 반성이 일어난 사회적인 상황을 연계하여 살펴보았다는 측면에서 의의가 있지만, 실제 실행 속에서 예비교사들의 학습 양상을 살펴보지 않았다는 측면에서 한계점을 가지고 있다. 예비교사 교육에서 공동체적 접근의 활용은 궁극적으로 예비교사들이 공동체 활동을 통해서 무엇을 학습하는지를 이해하는 것이 중요하며, 이러한 학습에 공동체가 역할을 구체적으로 관찰하는 것이 필요하기 때문이다.

예비교사 공동체를 실행공동체의 관점에서 살펴보는 것은 공동체에서의 학습과 공동체의 역할을 함께 이해하는 데 적절해 보인다. 실행공동체의 이론적 배경이 되는 학습의 사회 이론은 학습을 참여의 관점에서 바라본다(Lave & Wenger, 1991; Wenger, 1998). 실행공동체에서 구성원들은 합법적 주변 참여를 통한 학습을 통해 전임 참여자로 발달해 간다. 공동체는 구성원들에게 참여의 기회를 제공하는 실천의 장이자, 축적되

어 있는 공유 자산을 제공함으로써 구성원들의 역량 발달을 촉진한다 (Wenger, 1998). 결과적으로, 실행공동체의 관점에서 예비교사 공동체의 활동을 분석함으로써, 예비교사들이 실행의 경험 속에서 무엇을 학습해 가는지를 이해함과 동시에 학습이 일어나는 사회적 배경의 영향을 통합적으로 이해할 수 있다는 장점을 가진다.

본 연구에서는 예비교사 공동체인 생물실험교육 동아리 경험을 통해서 예비교사들이 교사로서 성장해 가는 과정을 살펴보고자 하였다. 이를 위해서 실험교육 동아리를 실행공동체로 간주하였고, 구성원들의 참여 발달 과정을 탐색해 보았다. 그리고 이러한 경험 속에서 예비교사들의 교사 전문성 발달을 실천적 지식의 형성으로 보고, 이를 분석하는 연구를 수행하였다.

제 2 절 연구 목적 및 연구 문제

본 연구의 목적은 생물실험교육 동아리에서 예비교사들의 참여 발달 과정을 탐색하고, 이러한 경험이 실험 수업에 대한 실천적 지식을 형성하는 데 미치는 영향을 살펴보는 데 있다. 이러한 연구 목적의 달성을 위하여 다음과 같은 연구 문제를 설정하였다.

첫째, 실행공동체로서 실험교육 동아리 구성원들의 참여 양상은 어떻게 변화하는가?

둘째, 실험교육 동아리 경험 속에서 예비교사들의 실천적 지식은 어떻게 형성이 되는가?

- 동아리 실험 수업에서 나타난 예비교사들의 실천적 지식의 구조는 어떠한가?
- 동아리 참여 경험은 예비교사들의 실험 수업에 대한 실천적 지식 형성에 어떠한 영향을 미치는가?

제 3 절 용어의 정의

1. 실행공동체로서 생물실험교육 동아리

Wenger 등(2002, p. 4)은 실행공동체를 '공통된 관심사, 일련의 문제들, 특정 주제에 대한 열정을 공유하면서, 지속적인 상호작용을 통하여 관심 영역에 대한 지식과 전문성을 발달시켜나가는 사람들의 집단'으로 정의하였다. 본 연구에서는 이를 바탕으로 실행공동체로서 생물실험교육 동아리를 '실험교육과 관련된 지식, 문제, 쟁점들에 대해 관심을 가지고 있으며, 이와 관련된 실행을 생산해내고, 수행하며, 구성원들과의 지속적인 상호작용을 통해 지식과 전문성을 발달시켜나가는 집단'으로 정의하였다.

2. 예비교사들의 실험 수업에 대한 실천적 지식

Elbaz(1983)는 교사의 실천적 지식(practical knowledge)을 교사들이 자신들의 교수 실천을 형상화하고, 실천의 방향을 결정하는 데 활용하는 복잡하고 실천적인 이해 체계로 정의하였다. 또한 Clandinin(1985)은 교사 개인이 가지고 있는 삶의 가치, 신념 등을 토대로 학교 현장에서 업무를 수행하기 위해서 새롭게 창출한 지식을 개인적 실천적 지식(personal practical knowledge)으로 명명하였다.

이러한 Elbaz와 Clandinin의 개념적 정의를 토대로, 본 연구에서는 예비교사들의 실험 수업에 대한 실천적 지식을 '예비교사들이 개인적인 신념, 가치 등을 토대로 실험교육 동아리에서 실험 수업에 대한 자신들의 교수 실천을 형상화하고, 실천의 방향을 결정하는 데 활용하는 실천적 이해 체계'로 정의하였다.

제 2 장 이론적 배경

제 1 절 학습의 사회이론

1. 학습의 사회이론

학습의 사회이론에서는 학습을 참여의 관점에서 바라본다(Lave & Wenger, 1991). 이는 한 개인의 지식 습득과 내면화를 학습으로 보는 관점과는 달리 세계 속에서 행동하는 사람들의 관계와 참여양식의 변화에 초점을 둔다. 즉, 사회적 존재로서 인간이 어떤 영역에 참여하여 일과 기능을 하며 이를 이해하는 것을 학습으로 보는 것이다.

학습의 사회이론은 의미(meaning), 실행(practice), 공동체(community), 정체성(identity)을 기반으로 한다(Wenger, 1998). 의미는 우리가 삶이나 세계를 경험하는 데 사용하는 능력이고, 실행은 우리의 활동 속에서 유지되고 공유되어 있는 역사적, 사회적 자원, 틀, 관점 등을 말한다. 공동체는 사회적 실체로 행위에 가치를 부여하고, 이를 역량으로 인정해주는 기능을 하며, 정체성은 내가 누구이며, 내가 하는 일을 어떻게 이해하고 있는지에 대한 것이다.

학습의 사회이론에서 의미는 학습을 통해서 성취하는 것이며, 협상과정(negotiation)을 통해서 생성된다(Wenger, 1998). 우리가 동일한 행위를 한다 하더라도 행위의 상황에 따라서 받아들여지는 의미에는 차이가 있다. 따라서 의미는 행위 그 자체가 아닌 협상과정 속에서 구성되는 것이다. Wenger(1998)는 이를 '의미의 협상(negotiation of meaning)'으로 나타내었다.

의미의 협상은 참여와 객체화의 상호작용 속에서 이루어진다(Wenger, 1998). 참여(participation)는 사회 공동체의 일원으로 살아가면서 얻는

사회적 경험과 활동을 말하고, 객체화(reification)는 경험과 실천에 구체적인 형태를 부여하는 것이다. 참여는 객체화가 가지는 고정성과 모호함을 보완하며, 객체화는 참여의 무형식성과 국지성을 극복하는데 도움을 준다. 이처럼 참여와 객체화는 상보적으로 기능하면서 의미를 협상해 나간다.

2. 실행공동체

Lave와 Wenger(1991)는 다섯 가지 도제교육 사례의 관찰을 통해 공동체 안에서의 학습 양상을 파악하였다. 이들은 관찰의 대상이 되는 공동체를 '실행공동체'라고 이야기하였는데, 이는 '실행'과 '공동체'가 통합된 개념이다. Wenger 등(2002, p. 4)은 이러한 실행공동체를 '공통된 관심사, 일련의 문제들, 특정 주제에 대한 열정을 공유하면서, 지속적인 상호작용을 통하여 관심 영역에 대한 지식과 전문성을 발달시켜나가는 사람들의 집단'으로 정의하였다.

실행공동체는 지식의 영역(domain), 공동체(community), 실행(practice)의 세 가지 요소를 기본 구조로 한다(Wenger *et al.*, 2002). 지식의 영역은 공통적인 관심을 갖는 쟁점이나 사안들로 구성되며, 구성원들이 공감대를 형성하고, 공통의 정체성을 느낄 수 있도록 한다. 지식의 영역을 명확하게 정의하는 것은 공동체의 목적과 가치를 분명하게 하며, 공동체의 합법화에 기여한다. 즉, 구성원들에게 무엇이 공유할만한 가치가 있는 것인지, 생각을 어떻게 표현해야 하는지, 어떠한 활동을 추구해야 하는지를 결정할 수 있도록 한다. 공동체는 공통의 관심사를 가진 사람들의 모임으로, 학습의 사회적 구조를 창출해낸다. 학습은 소속감, 감정, 이성을 포함한 지적 과정의 문제이기 때문에 공동체는 학습의 중요한 요소이다.

실행은 공동체 구성원들의 관점, 생각, 도구 등으로, 공동체가 만들어내고, 공유하고, 유지해가는 구체적인 지식이다. 공동체의 구성원들은 실행에의 관여를 통하여 학습하고, 학습한 지식을 활용하여 공동체의 발전에 기여하는 실행을 생산해낸다.

실행공동체에서의 '실행'과 '공동체' 개념의 관련성은 호혜적 관여(mutual engagement), 공동의 업무(joint enterprise), 공유된 자산(shared repertoires)의 차원에서 논의된다(Wenger, 1998). 호혜적 관여는 공동체 내의 참여자들이 서로에 대해 의미를 가지고 관여하는 가운데에서 실행이 일어난다는 것을 말한다. 따라서 실행은 일과 업무뿐만 아니라 구성원들 간의 관계에 영향을 미치는 것들까지 포함한다. 공동의 업무는 공동체의 목적을 달성하기 위해 구성원들이 함께 관여하여 일을 하는 과정을 의미한다. 구성원들 각각은 호혜적 책무성을 바탕으로 고유한 업무를 수행하며, 이러한 업무들이 모여서 공동체의 목적이 달성된다. 마지막으로 공유된 자산은 구성원들이 의미를 협상하고, 공동체 내에서의 학습을 촉진하기 위해 사용되는 용어와 자산을 가리킨다(Li *et al.*, 2009). 공유된 자산은 공동체의 실행과 참여의 역사를 반영하지만, 그 의미가 고정되어 있는 것은 아니다. 공유된 자산을 활용하는 시간, 구성원 등에 따라서 다르게 해석될 수 있기 때문이다.

3. 합법적 주변 참여

합법적 주변 참여(Legitimated Peripheral Participation)는 신참들(new comer)이 공동체의 사회 문화적 실행 속에서 지식과 기술을 습득하면서 공동체에 동화되어가는 과정을 설명하기 위한 개념이다(Lave & Wenger, 1991; Wenger, 1998). 합법적 주변 참여는 '합법성'과 '주변성'의 개념이

통합되어있는데, 먼저 합법성은 공동체에 속해있음을 인정받는 것이다. 참여의 합법성이 부여되지 않으면, 공동체에 소속되지 못하고 이는 지속적인 학습을 보장받지 못한다. 따라서 참여의 합법성은 학습에 있어서 결정적이고 본질적이다. 주변성은 공동체 속에 분포하는 실행에의 개입 정도를 나타낸다. 따라서 주변성은 공동체 속에서의 자신의 위치를 알려 주며, 이러한 위치는 지식과 기술의 습득 정도에 따라 변화할 수 있다.

공동체의 구성원들은 합법적 주변 참여를 통해서 학습한다. 구성원들은 관찰과 실행의 기회를 제공받으면서 공동체 속에 존재하는 일에 대해서 이해하고, 자기의 것으로 내면화하는 과정을 겪게 된다. 이러한 과정 속에서 신참들은 공동체의 일부가 되어가고, 전임 참여(full participation)로 발달해간다. Lave와 Wenger(1991)는 이와 같은 합법적 주변 참여에서 전임 참여로 변화하는 과정을 정체성의 발달 과정으로 이해하였는데, 이는 학습과 자아 개념을 통합적으로 보는 관점이 내포되어 있다.

실행공동체에서 정체성의 개념은 대상이 아닌 과정으로 보며, Wenger(1998)는 이를 궤적(trjectories)이라는 용어로 나타내었다. 이는 정체성을 공동체의 참여 속에서 지속적으로 협상되면서 변화하는 속성을 지닌 것으로 파악하는 것이다. Wenger(1998)는 궤적을 주변적 궤적, 내부지향 궤적, 내부자 궤적, 경계적 궤적, 외부지향 궤적을 구분하였다. 주변적 궤적은 전임 참여로 나아가지 못하는 경우를 나타내는 반면, 내부지향 궤적은 전임 참여로 발달해 가는 과정으로서 자신의 정체성을 규정하는 것이다. 내부자 궤적은 전임 참여자들이 꾸준히 발달해 가는 양상을 나타내고, 경계적 궤적은 여러 실행공동체의 경계를 확장하고 연결하는 가운데 형성되는 것으로 보며, 외부지향 궤적은 현재의 공동체에서 외부에 관심을 기울이는 방향으로 형성되는 정체성을 나타낸다. 이러한 궤적 중 신참인 주변 참여자가 전임 참여로 발달하기 위해서는 내부지향

궤적을 가지는 것이 필요하며, 전임 참여자가 되어 내부자 궤적을 가진 구성원들은 공동체의 실행을 변화시키고, 새로운 실행을 생성함으로써 공동체의 발전에 기여한다.

본 연구에서는 생물실험교육 동아리를 실행공동체로 보고, 이상의 이론적 배경을 토대로 동아리 구성원들의 참여 발달 과정을 살펴보았다. 동아리에 존재하는 다양한 공동의 업무 속에서의 주변 참여와 전임 참여의 양상을 관찰하였고, 참여 양상이 변화하는 과정에서 사회적 배경으로서 공동체의 영향을 분석해 보았다. 또한 전임 참여자로 발달하는 과정 속에서 동아리 실행의 변화에 대해서도 탐색해 보았다.

제 2 절 교사의 실천적 지식

1. 실천적 지식의 개념과 특성

지식을 독립적이고 객관적인 진리로서 실재한다고 보는 객관주의의 입장과는 달리 Polanyi(1958)는 지식과 개인의 상호작용에 초점을 두는 주관적 지식에 대한 논의에 주목하였다. 개인과 상관없이 명제화 될 수 있는 객관적 지식은 그러한 지식을 탐구하고 사용하는 개인이 있기 때문에 '앎의 행위'로서 드러날 수 있게 된다(Polanyi, 1967). 결과적으로 개인적인 것과 객관적인 것의 결합은 필수불가결한 요소이며, Polanyi(1958)는 외현화되어 나타나는 지식과 그것의 이면에 존재하는 암묵적이고 개인적인 요소를 통합하여 '개인적 지식'을 개념화 하였다.

이러한 Polanyi의 지식에 대한 철학적 근거를 기반으로 교육 연구자들은 지식의 개인적이고, 실제적인 측면에 관심을 갖기 시작하였다. 교사를 외부의 지식과 정해진 교육과정을 따르는 수동적인 주체로 보는 기술적 합리성에 대한 비판적 시각은 이러한 교사의 개인적 지식에 대한 연구를 촉진하게 되는 배경이 되었다(Schwab, 1978; 손민호, 2004). 즉, 교육과정의 변화만으로는 교사나 학생의 변화를 촉진하지 못하며, 교사를 교육과정의 사용자이자 개발자로 봐야 한다는 인식이 공유되기 시작하였고(Connelly & Clandinin, 1988), 교수 실행 속에서 나타나고 형성되는 교사들의 실천적 지식(practical knowledge)이 주목 받게 된 것이다.

암묵적이고, 내재적인 속성을 지니는 교사의 실천적 지식은 여러 연구 속에서 다양한 용어로 개념화 되었다. Elbaz(1983)는 교사들이 자신들의 교수 실천을 형상화하고, 실천의 방향을 결정하는 데 활용하는 복잡하고 실천적인 이해 체계를 실천적 지식이라고 하였다. Clandinin(1985)과 Connelly와 Clandinin(1988)은 실천적 지식을 교사 개인이 가지고 있는

삶의 가치, 신념 등을 토대로 학교 현장에서 업무를 수행하기 위해서 새롭게 창출한 지식으로 보았으며, 이를 개인적 실천적 지식(personal practical knowledge)을 명명하였다. 또한 교사들이 개인적인 삶과 실제적인 교수(teaching) 경험 속에서 교사로서의 신념을 형성하고, 이러한 신념이 교사의 교수 실천을 안내하는 이론(guiding theory)으로 작동한다는 논의(Carr & Kemmis, 1986; Sanders & McCutcheon, 1986)을 바탕으로, Cornett(1990)은 개인적 실제적 이론(personal practical theories)이라는 용어를 사용하였다. 실천적 지식은 장인 지식(craft knowledge)으로 개념화 되기도 하였는데(Grimmett & MacKinnon, 1992; Van Driel *et al.*, 1997), 이는 매우 능숙한 실천가들이 실천의 맥락 속에서 생성한 깊이 있고, 섬세하며, 특정한 상황과 밀접하게 관련된 실천의 지혜(wisdom of practice)로서 실천적 지식을 바라보는 관점을 담고 있다(Leinhardt, 1990; Shulman, 1987). 이렇듯 교사의 실천적 지식은 다양한 용어와 개념으로 정의되었지만, 공통적으로 교사의 교수 실천 속에서 활용되고, 형성되며, 축적되는 것으로 이해할 수 있다(Beijaard & Verloop, 1996; Carter, 1990).

Elbaz(1981)는 실천적 지식이 활용되고, 형성되는 원천을 '정향(orientation)'이라는 용어로 나타내었고, 이를 상황적 정향, 개인적 정향, 사회적 정향, 경험적 정향, 이론적 정향의 총 5가지로 구분하여 제시하였다. 상황적 정향은 교사의 지식이 특정 상황 속에서 그것을 인지하고 반응하는 데 활용된다는 의미를 담고 있으며, 개인적 정향은 실천적 지식이 교사 개인이 유의미하다고 생각하는 방식으로 활용되고 형성됨을 의미한다. 사회적 정향은 사회적 상황 속에서 지식을 형상화하고, 또한 교수 실행이 일어나는 사회적 상황을 조직하기도 하는 특성을 나타내며, 경험적 정향은 실천적 지식이 경험 속에서 형성된다는 것을 말한다. 마지막으로, 이론적 정향은 자신이 학습한 이론적 지식이 실천적 지식의

형성에 관여함을 나타낸다. 결과적으로 실천적 지식은 교사가 가지고 있는 지식, 규범, 신념, 가치 등이 경험적 지식과 통합됨으로써 형성되는 것으로 볼 수 있다(Handal & Lauvas, 1987; Johnston, 1992; Richardson, 1996).

2. 교사의 실천적 지식 탐색

교사의 실천적 지식은 교수 실행 속에서 나타나고 형성되며, 개인적이고 상황적인 속성을 지닌다(Carter, 1990; Johnston, 1992; van Driel *et al.*, 2001). 따라서 교사의 실천적 지식을 탐색하기 위해서는 교사 개인의 실행을 구체적으로 살펴보는 것이 필요하다. 교사의 실행 속에서 실천적 지식을 파악하는 데 Elbaz(1981)가 제안한 실천적 지식의 '구조'는 교사가 지니고 있는 신념과 가치, 그리고 구체적인 지식의 내용을 포괄할 수 있다는 점에서 유용하다. Elbaz(1981)는 실천적 지식의 구조를 실천 규칙(rule of practice), 실천 원리(practical principle), 이미지(image)로 구분하였다. 실천 규칙은 교사가 자신의 교수 실행 중 자주 맞닥뜨리는 상황에서 자신이 해야 할 일이나 대처 방식을 간결하고 명확하게 표현한 것을 의미하며, 구체적인 교수 실행의 방법을 제시한다. 실천 원리는 규칙보다 좀 더 포괄적인 것으로 자신의 기존 경험에 대한 깊은 고민과 반성을 통해서 형성된다. 이미지는 가장 포괄적인 진술로서 교수 실행의 방향성을 직관적으로 안내하고, 자신의 교수 실행을 일종의 메타포를 활용하여 나타내는 것을 의미한다. 이러한 실천의 이미지에는 교사의 감정, 가치, 요구, 신념이 융합되어 있다.

이러한 Elbaz(1981)의 실천적 지식 구조를 활용하여 교사의 실천적 지식을 파악하는 연구는 지속적으로 진행되어 왔다(김소정 등, 2013; 김자

영, 2003; 김지원, 2010; 조영미와 오필석, 2011; 홍미화, 2004, 2006). 김자영(2003)은 초등 교사의 수학 수업에서 나타난 실천적 지식의 내용을 신념, 구조, 전략으로 나누어 살펴보았고, 이러한 지식들이 수업의 전, 중, 후 단계 속에서 어떻게 활용되는지를 살펴보는 연구를 진행하였다. 홍미화(2006)도 두 명의 초등 사회과 교사의 실천적 지식을 분석하는 연구를 수행하였다. 연구자는 수업에서 나타나는 실천적 지식의 구조를 분석하고, 이러한 실천적 지식이 형성된 상황과 맥락을 정향의 개념으로 살펴보았다. 이는 실천적 지식과 이러한 지식의 형성 배경에 대한 통합적인 이해를 제공하였다는 점에서 의의가 있다.

일반적인 교실 수업 상황이 아닌 실험 수업이나 모형 구성 수업 등의 특정 맥락에서 교사의 실천적 지식을 파악하는 연구도 최근 진행되었다(김소정 등, 2013; 조영미와 오필석, 2011). 김소정 등(2013)은 과학적 모형의 사회적 구성이라는 특정한 맥락 속에서 나타나는 실천적 지식을 내용의 측면에서 탐색하였다. 또한 조영미와 오필석(2011)은 과학 실험 수업에서 초등학교 교사의 실천적 지식의 구조를 살펴보는 연구를 수행하였는데, 연구에서 나타난 교사의 다양한 실천적 지식들이 항상 일관된 속성을 지니는 것은 아니라는 관찰 결과를 제시하였다. 특히 실천적 지식들 간의 원리 혹은 규칙들이 서로 상충하는 상황을 관찰할 수 있었는데, 이는 교수 실행이 실천적 지식들 간의 복잡한 상호작용 속에서 이루어지고 있음을 보여준다.

교사의 실행 속에서 나타나는 실천적 지식은 교사 개인에 내재되어 있는 신념과 가치에 영향을 받으며, 따라서 이를 근본적으로 이해하기 위해서는 교사의 삶을 함께 살펴보는 것이 필요하다(Clandinin, 1985; Connelly & Clandinin, 1988). 내러티브 탐구는 이에 대한 대표적인 방법으로, 다양한 연구에서 활용되어 왔다(Butt *et al.*, 1988; Carter & Doyle,

1996; 오필석 등, 2008). 내러티브 탐구를 통해서 교사 실천적 지식을 살펴본다는 것은 교사들의 교실 안팎에서의 삶에서 생성되는 다양한 현장 자료들(관찰 일지, 면담, 대화, 교사의 자서전, 교사의 이야기, 사진, 구술사 등)을 하나의 내러티브로 통합하여 분석함을 의미한다(Connelly *et al.*, 1997). Clandinin(1985)과 Rushton(2004)은 이러한 내러티브 탐구 방법을 활용하여 예비교사들과 유아 교사의 교실 활동에 대한 실천적 지식을 탐색하는 연구를 수행하였다.

교사의 삶을 이해한다는 측면에서 생애사적 접근법을 활용하여 교사의 실천적 지식과의 관련성을 탐색하는 연구도 진행되어 왔다(강묘숙과 조순목, 2007; 유은정 등, 2010; 한혜진 등, 2009). 한혜진 등(2009)은 교사의 삶 속에서 일어났던 결정적 사건을 동정하고, 이를 교수 실행 원리의 변화와 연계 지어 해석하는 연구를 수행하였다. 유은정 등(2010)도 과학 교사의 실천적 지식의 구조를 그들의 생애사적 이해를 바탕으로 살펴보는 연구를 진행하였는데, 연구자들은 삶의 경험 속에서 형성된 이상적인 교사상이 두 교사의 실천적 지식이 형성되는 데 깊은 영향을 준다는 사실을 밝혀 내었다.

실천적 지식은 내재적이고, 암묵적인 속성을 지니기 때문에 이를 구체적으로 파악하는 데에는 어려움이 뒤따른다(Brickhouse, 1990; Clandinin, 1986; Eraut, 1994; Lantz & Kass, 1987). 이를 극복하기 위해서는 관찰의 대상이 되는 연구 참여자들과 관계 있는 다양한 자료를 수집하여 분석하고, 자료의 수집 과정에서도 여러 가지 방법을 복합적으로 활용하는 것이 필요하다. Black과 Halliwell(2000)은 대화, 은유적 그림 그리기, 자전적 글쓰기 등의 다양한 자료를 수집하여 연구 참여자의 실천적 지식을 구체적으로 파악해보는 연구를 수행하였다. Meijer 등(2002)과 Zanting 등(2003)도 실천적 지식을 구체적으로 살펴보기 위하여 인터뷰와 개념도를

활용하였고, Beijaard 등(1999)도 교사로서의 직업과 교수 실행의 특정 측면과 관련된 사건들을 선을 통해서 표현하는 이야기 선 방법(story line method)을 연구에 활용하기도 하였다. 또한 반성적 논의와 저널 쓰기도 실천적 지식을 파악하는 데 활용되었는데, 이는 자신의 교수 실천에 대한 관점, 신념을 명시적으로 드러낼 수 있다는 점에서 장점을 가지고 있다(Duffee & Aikenhead, 1992; Eick & Dias, 2005; Francis, 1995; 노경주, 2012).

3. 예비교사들의 실천적 지식

예비교사들도 교사 전문성 신장을 위해서 교원 양성 과정에서 실천적 지식을 형성할 수 있는 기회를 제공해야 한다는 주장이 지속적으로 제기되어 왔다(Eick & Dias, 2005; Francis, 1995; Meijer *et al.*, 2002; 김석우 등, 2012; 노경주, 2012; 소경희와 김종훈, 2010). Eick과 Dias(2005)는 예비교사들이 경력교사와 함께 코티칭을 수행하면서 실천적 지식을 발달시켜 나가는 과정을 탐색하는 연구를 수행하였다. 예비교사들은 수업 경험을 통하여 스스로를 학습자에서 교사로 인식하기 시작하였고, 과거 경험이나 교과서적인 지식과 실천을 통합해 나아가는 변화를 보여주었다. 이는 실제와 유사한 맥락(authentic context)에서의 교수 실행 경험이 실천적 지식을 갖춘 교사로서 성장하는 데 중요한 역할을 하고 있음을 보여 준다.

국내에서도 최근 들어 예비교사들의 실천적 지식에 대한 관심이 증대되고 있다. 체육과 유아교육 분야에서 예비교사들의 실천적 지식을 탐색하는 연구가 수행되었고(강경희, 2016; 최홍섭과 김성훈, 2012), 초등 예비교사의 실천적 지식의 내용, 형성의 원천, 반성적 활동을 통한 실천적 지

식의 정련화 과정을 이해하는 연구가 수행되었다(노경주, 2012). 또한 김석우 등(2012)과 이지현(2009)의 예비교사의 실천적 지식을 증진시키기 위한 수업 프로그램 및 모형을 개발하는 연구도 찾아볼 수 있었다. 그러나 과학교육 분야에서는 예비교사들의 실천적 지식을 탐색하는 연구가 많이 수행되지 않았는데, 과학반 학생 지도 경험을 통해서 형성된 실천적 지식의 내용을 탐색한 오필석 등(2008)의 연구가 있었다.

오늘날 과학교육에서는 탐구 및 학습자 중심의 수업이 강조되고 있다. 이러한 수업이 학교 현장에서 실천될 수 있도록 하기 위해서는, 예비교사 교육과정에서부터 이와 관련된 전문성을 발달시키고자 하는 노력이 진행되어야 한다. 특히, 탐구 중심의 수업 경험을 통해서 교수 실행에 대한 실천적 지식을 습득하고 이를 내면화할 수 있는 기회가 지속적으로 제공되어야 한다(van Driel *et al.*, 2001; 권낙원 등, 2006; 김자영과 김정효, 2003). 또한 예비과학교사들이 이러한 경험 속에서 어떠한 실천적 지식을 형성하고, 그 특징이 무엇인지에 대해서 살펴보는 연구도 함께 이루어져 할 것이다.

본 연구에서는 생물실험교육 동아리 활동 속에서 예비교사들의 실천적 지식이 어떻게 형성되는 지를 관찰해 보고자 하였다. 예비교사들의 수업 실행 속에서 나타나는 실천적 지식은 Elbaz(1981)가 제안한 '구조'의 개념을 바탕으로 분석하였고, 이러한 실천적 지식 형성에 동아리 활동이 미친 영향에 대해서 살펴보았다.

제 3 장 연구 방법

제 1 절 연구 참여자

본 연구의 연구 참여자는 실험교육 동아리에 소속되어 있는 예비교사들이다. 예비교사들은 여러 가지 목적과 동기를 바탕으로 동아리에 가입하며, 가입 후에도 다양한 활동 양상을 보인다. 동아리 활동은 보통 1학년에서 3학년때까지 참여하며, 중간에 그만두거나 새롭게 가입하는 학생들도 있다. 동아리에는 30시간의 활동을 기준으로 회원등급을 나누는데, 이는 약 60% 정도의 실험 수업에 참여하면 충족시킬 수 있다. 이러한 기준은 교직과정 이수를 위해 필요한 교육봉사과목의 학점 이수와 관련되어 있다. 동아리에는 이 학점을 얻기 위해서 참여하는 예비교사들도 있으며, 동아리 활동에서 얻을 수 있는 교육의 경험, 진로 탐색, 동료들과의 관계 등의 이유로 참여하는 사람들도 있다.

본 연구에서는 동아리 구성원들을 전체의 연구 참여자로 간주하지만, 동아리에서 적극적으로 활동하는 일부 예비교사들을 주요 연구 참여자로 선정하였다. 이는 동아리 경험을 통한 예비교사들의 학습과 동아리 활동에서의 구성원들의 역할을 보다 구체적으로 살펴보기 위해서다. 주요 연구 참여자의 선정에는 일차적으로 동아리 활동 시간을 기준으로 하되, 연구자의 참여 관찰 결과도 일부 반영되었다.

본 연구에서 연구 참여자의 이름은 모두 가명을 사용하였으며, 구체적인 주요 연구 참여자의 정보는 다음과 같다.

1. 진희, 예빈, 용기

주요 연구 참여자 중 4학년의 예비교사들은 총 3명이다. 3명 중 진희는 2011학번이고, 예빈이와 용기는 2012학번이다. 진희와 예빈이는 서울의 과학고를 졸업하였고, 따라서 과제 연구와 같은 실험 경험이 다른 학부생들에 비해서 많은 편이었다. 두 예비교사와는 달리 용기는 일반고를 졸업하였고, 실험 경험이 적었다.

진희는 고등학생 때부터 실험을 좋아했는데, 동아리에도 실험을 하기 위한 목적으로 가입하였다. 예빈이는 특별한 목적보다는 선배인 진희의 소개를 통해서 동아리에 가입하게 되었다. 용기 역시 뚜렷한 목적보다는 학과의 다른 동아리보다 실험교육 동아리가 가장 흥미롭게 느껴져서 가입하였다.

이들은 1학년때부터 동아리 활동에 지속적이고, 적극적으로 참여하였다(표 1). 진희는 3학년때 동아리 회장 역할을 맡았고, 이때 모든 실험에 준비조로 참여하는 열의를 보이기도 하였다. 예빈이 역시 진희를 이어 3학년때 동아리 회장을 하였고, 2학년때는 용기와 함께 동아리 활동에 가장 많이 참여한 사람이었다. 용기는 1학년과 2학년때 각 64시간씩 참여하였고, 3학년때의 활동 시간은 적었는데 이는 조기 졸업과 의대 편입 등의 진로 관련 일 때문이었다. 용기와 진희의 진로 희망은 비록 의사이지만 동아리 활동 속에서 교육에 대하여 깊은 고민을 가지고 있음을 관찰 할 수 있었기 때문에 연구 참여자로 선정하였다.

예빈이와 용기는 2학년때, 본 연구자가 속한 연구팀이 수행하는 연구에 참여한 적이 있는데, 이들의 역할은 1년 동안 동아리의 수업과 자신이 맡게 된 조의 구성원들을 관찰하고, 이에 대한 이야기를 한 달에 한번 정도 나누는 것이었다. 따라서 다른 예비교사들에 비해서 한 조의 고

등학생들을 지속적으로 관찰하고, 수업을 수행하면서 느끼는 점들을 쓰고 말할 수 있는 기회가 많았다(표 1).

표 1. 4학년 연구 참여자

이름	활동시간(시간)			진로 희망	비고
	1학년	2학년	3학년		
진희	41	58	47	의사	동아리 회장
용기	64	64	18	의사	-
예빈	53	65	43	교사	동아리 회장

2. 경민, 정윤, 아름, 은희

아름, 경민, 정윤, 은희는 2013학번 학생들로 아름이는 외국어 고등학교, 은희는 자립형 사립고를 졸업하였고, 정윤이와 경민이는 일반고등학교를 졸업하였다. 이 중 아름이와 정윤이는 실험 수업의 경험이 많지 않았던 반면, 경민이와 은희는 과학 동아리 활동을 하면서 다양한 실험을 경험할 수 있었다고 하였다.

정윤이는 학과의 다양한 소모임에 참여하는 적극적인 학생이었는데, 실험교육 동아리에는 교사를 할 마음을 가지고 있었기 때문에 더욱 큰 관심을 갖고 참여하였다. 경민이와 아름이는 실험하는 것을 좋아해서 가입하였고, 은희는 선배들의 추천을 듣고 동아리에 가입하게 되었다.

정윤이는 1학년 때 실험교실에 65시간을 참여하였는데 이는 전체 동아리 구성원 중에서 가장 많이 참여한 것이었다. 아름이는 꾸준히 동아리 활동에 참여하였고, 3학년때 동아리 회장을 맡기도 하였다. 경민이는 1학년 학기 초에는 잘 참여하지 않았지만, 첫 실험조를 경험한 이후부터

동아리 활동에 열심히 참여하였다. 은희도 3년 내내 꾸준히 참여하였고, 교사로의 진로를 가지고 있었다. (표 2).

표 2. 3학년 연구 참여자

이름	활동시간(시간)			진로 희망	비고
	1학년	2학년	3학년		
정운	65	41	34	교사	
아름	47	38	40	-	동아리 회장
경민	27	42	47	대학원 진학	
은희	36	34	40	교사	

3. 수영, 재성, 정훈

수영, 정훈, 재성이는 2014학번 예비교사들이다. 수영이와 정훈이는 자립형 사립고를 졸업하였고, 재성이는 일반고를 졸업하였다. 따라서 수영이와 정훈이는 재성이에 비해서 학교에서 실험 수업을 조금 더 많이 경험해 볼 수 있었다. 재성이는 학교에서는 실험을 거의 하지 못했지만, 대학탐방을 통한 실험 경험에 대한 강렬한 기억을 가지고 있었다.

수영이는 실험교육 동아리에서 실제 학생들과 예비교사로서 교류할 수 있는 흔치 않은 경험을 할 수 있기 때문에 관심을 갖고 참여하게 되었다고 하였다. 정훈이는 실험교육 동아리가 자신이 입학한 생물교육과와 관련이 크고, 활동을 통해서 진로 탐색의 기회를 얻을 수 있기 때문에 참여하였다. 재성이는 고등학교 때부터 생물교사의 진로희망을 가지고 있었으며, 생물교육과에 입학한 예비교사들이 어떻게 가르치는지 궁금하고, 돼지해부 실험에 대한 기대감으로 동아리에 가입하였다.

세 명의 예비교사들은 연간 30시간 이상씩 꾸준히 동아리 활동에 참여하였다. 그 중 재성이는 동아리 활동 이외에도 고등학교 학생들을 지도하기도 하였는데, 따라서 동기들보다 교수 경험이 더 많이 축적되어 있었다(표 3).

표 3. 2학년 연구 참여자

이름	활동시간(시간)		진로 희망	비고
	1학년	2학년		
수영	34	45		
재성	30	32	교사	추가적인 학생 지도 경험
정훈	53	32	교사	

제 2 절 자료 수집

1. 동아리 실행 관련 자료 수집

실험교육 동아리의 체제를 이해하고, 구성원들의 참여 발달 과정과 동아리 경험이 예비교사들의 실천적 지식 형성에 미치는 영향을 구체적으로 파악하기 위하여 동아리 실행 관련 자료들을 수집하였다(표 4).

표 4. 실험교육 동아리 실행 관련 자료 수집

수집 자료		연도
온라인 커뮤니티 자료	수업 자료	2013-2015년
	운영 회의 자료	2013-2015년
	기타 동아리 관련 자료	2005-2015년
실험 교실 관련 수집 자료	참여관찰 자료	2011-2015년
	수업 후 평가회 논의 자료	2011-2014년
	수업 녹화 자료	2013-2015년

먼저, 온라인 커뮤니티의 자료는 동아리의 실행이 역사적으로 어떻게 변화해 왔고, 현재는 어떻게 이루어지고 있는지를 살펴보기 위한 자료이다. 온라인 커뮤니티 자료에는 수업 자료, 운영 회의 자료 등이 축적되어 있었으며, 동아리 구성원들이 개인적으로 작성한 글도 찾아볼 수 있었다. 수업자료는 예비교사들의 예비실험 자료, 본 수업 자료 등이 있으며 이는 예비교사들이 어떠한 흐름 속에서 수업을 준비하였는지를 이해할 수 있는 정보를 제공하였다. 회의자료는 수업 후 평가회에서 논의된 내용, '팀 세미나'와 같은 전체 운영 회의에서 결정된 사항들이 담겨있으며, 반성적인 논의들이 어떠한 주제를 토대로 이루어졌는지, 동아리 체제의 변화는 어떻게 발생하게 되었는지를 찾아볼 수 있는 내용이 담겨 있었다.

이러한 자료들을 토대로 동아리가 어떻게 시작하게 되었고, 초창기부터 지금까지의 활동에는 무엇이 있었으며, 활동의 목적과 양상이 어떻게 변화해왔고, 그 결과로서 오늘날 어떠한 실행이 진행되고 있는지 등을 파악할 수 있었다.

다음으로는 실험교실과 관련된 자료들로 연구자의 참여관찰 기록, 수업 평가회 논의 자료, 수업 녹화 자료를 수집하였다. 참여관찰 기록은 연구자가 수업을 관찰하면서 기록한 자료들이며, 수업 녹화 자료, 수업 후 평가회 자료는 예비교사들의 수업 실행을 녹화하고, 수업 후 평가회에서 논의된 내용을 녹음 한 자료이다. 수업 녹화 자료, 수업 후 평가회 자료는 예비교사들의 실천적 지식을 살펴보기 위하여 활용하였고, 동아리 구성원들의 참여 양상을 반복적으로 관찰하는 데에도 이용하였다. 두 자료는 모두 전사하여 결과 분석에 활용하였으며, 자료 수집은 실험교실 체제가 확립되었던 2011년부터 시작되었다.

2. 연구 참여자의 동아리 경험에 대한 자료 수집

주요 연구 참여자들은 총 10명으로 이들로부터 동아리 경험에 대한 자서전 자료, 집단면담 자료, 질문지에 대한 답변 자료를 수집하였다. 자서전 자료는 10명의 예비교사 중 2011학번 1명, 2012학번 2명, 2013학번 3명, 2014학번 3명 총 9명으로부터 수집하였다. 집단면담은 자서전 자료를 제공한 연구 참여자들을 대상으로 실시하였으며, 학년(2011-2012학번, 2013학번, 2014학번)별로 진행되었다. 다만 2013학번 1명이 개인적인 사정으로 참여하지 못하였다. 한편, 결과 분석 과정에서 의미를 좀 더 분명히 하기 위해서 추가적으로 질문지를 제작하고, 이에 대한 답변 자료를 수집하였다. 이 자료는 2013학번 4명(기존 3명)과 2012학번 2명이 제공

해 주었다(표 5).

표 5. 예비교사들의 동아리 경험에 대한 자료 수집

수집자료	연구참여자
동아리 경험에 대한 글쓰기	2, 3, 4학년 예비교사
심층면담	2, 3, 4학년 예비교사
추가 질문지에 대한 답변 자료	3, 4학년 예비교사

동아리 경험에 대한 자료 수집의 구체적인 내용은 다음과 같다.

먼저, 동아리 경험에 대한 글쓰기 자료는 예비교사들이 동아리에서 경험한 내용들을 자유롭게 연상하면서 자서전 형식으로 작성한 것이다. 연구 참여자들에게 자서전을 작성하는 방법에 대해서 안내하기 위하여 자서전적 방법을 활용한 선행연구 자료를 제공하고, 설명해 주었으며(Pinar, 1975; 한혜정, 2009), 연구자의 경험을 적은 자서전 자료도 예시자료로 함께 제공하였다. 이러한 자서전 자료를 통해서 예비교사들이 동아리 활동에 대해서 어떤 생각을 가지고 있으며, 활동 속에서 자신에게 영향을 미쳤던 결정적인 사건들(critical events)은 무엇이었는지 알아보고자 하였다(Woods, 2012).

둘째, 예비교사들의 구체적인 경험과 실행을 파악하고, 그들이 가지고 있는 생각을 이해하기 위해서 심층면담을 실시하였다. 심층면담은 예비교사들의 자서전 자료, 동아리 실행 자료를 검토한 후 연구자가 준비한 질문 내용을 토대로 이루어졌다. 질문 내용은 예비교사들이 동아리에 가입한 목적과 역할 변화, 예비교사들이 동아리에서 경험한 내용, 좋은 (과학)수업과 (과학)교사로서의 신념을 묻는 것으로 구성되었다. 면담의 전

체적인 흐름은 질문 내용을 토대로 진행되었지만, 주어진 질문에 답하는 방식이 아닌 관련 내용에 대하여 연구 참여자들이 가지고 있는 다양한 생각들을 대화하듯이 마음껏 이야기하고 논의할 수 있도록 하였다(Black & Halliwell, 2000; Rubin & Rubin, 2011; Yin, 2013).

면담은 각 학년별로 진행되었으며 2학년은 1번, 3학년과 4학년은 각각 2번에 걸쳐서 진행되었다. 면담시간은 보통 3시간에서 4시간 정도 진행되었는데, 긴 시간 동안 면담이 진행되었음에도 불구하고 연구자 및 연구 참여자는 동아리 활동에 대하여 끝까지 깊은 이야기를 나눌 수 있었다. 면담 내용은 모두 녹음되었고, 이를 전사하여 자료로 활용하였다.

마지막으로 자료를 분석하고, 해석하면서 나타나는 모호한 내용을 명확히 하고, 부족한 근거들을 보충하기 위하여 추가적으로 질문지를 만들어 자료를 수집하였다. 질문지를 통한 자료수집은 동아리를 3년이상 경험한 3, 4학년 예비교사 6명을 대상으로 하였고, 1주일 정도의 시간을 두고 이메일과 메신저를 통해서 주고 받았다.

3. 실험 수업에 대한 실천적 지식 분석을 위한 자료수집

실험 수업에 대한 실천적 지식의 분석을 위해 경민이와 정윤이를 초점 예비교사로 선정하였고, 두 예비교사가 수행한 수업 녹화 자료(표 6)와 면담 자료를 수집하였다.

수업 녹화 자료는 두 예비교사가 '대표교사'로 참여한 수업으로부터 수집되었다. '대표교사'는 수업을 조직하고, 교수자로서 수업을 실행하는 역할을 담당한다. '대표교사'로 역할 한 수업을 분석한 이유는 두 예비교사는 대표교사의 경험을 통해서 가장 많이 배울 수 있었다고 하였고, 대표교사 역할이 현장 교사의 실행과 가장 관련되어 있기 때문이다.

표 6. 경민이와 정윤이가 대표교사 역할을 수행한 수업 목록

이름	수업 제목
경민	현미경 정복하기(2014년)
	앞! 너는 누구니?(2015년)
정윤	식물의 광합성 실험(2014년)
	분자 생물학 캠프(2014년)
	법의학(2015년)

수업 속에서 나타나는 실천적 지식과 이러한 실천적 지식의 형성에 동아리 경험의 미친 영향을 파악하기 위해 면담을 실시하였다. 면담은 연구자가 동아리 경험에 대한 자료와 수업 녹화 자료를 분석한 후에 진행되었으며, 자극 회상 면담(stimulated-recall method) 기법을 활용하였다. 즉, 연구자와 연구 참여자가 수업 녹화 자료와 관련 수행 자료를 함께 보면서 수업에 대해서 이야기하는 방식으로 면담이 진행되었다. 면담 과정은 모두 녹음하였고, 전사하여 자료로 활용하였다.

제 3 절 자료 분석

1. 질적 접근 방법

본 연구에서는 자료의 분석을 위해 질적 접근 방법을 사용하였으며, 분석의 타당도를 확보하고자 Lincoln과 Guba(1985)와 김영천 (2012)이 제시한 방법을 활용하였다.

첫째, 장기간 동안 동아리의 실행을 관찰하면서, 다양한 자료를 수집하였다. 연구자는 2005년부터 동아리 활동에 참여하였고, 2011년부터 실험 교실에서 진행되는 거의 모든 수업과 수업 후 진행되는 평가회, 운영 회의 등에 참여하였다. 이러한 과정 속에서 동아리 활동의 참여 관찰 자료, 동아리 실행 자료, 평가회 논의 자료 등의 다양한 자료를 수집하였고, 이를 분석에 활용하였다.

둘째, 삼각측정법을 토대로 자료를 분석하였다. 다양한 자료를 바탕으로 두 가지 이상의 관점 혹은 연구 방법을 토대로 분석하는 것은 대상을 명확히 이해하는 데 도움이 된다(Mathison, 1988). 본 연구에서는 면담 자료, 참여 관찰 자료, 질문지에 대한 답변 자료 등을 분석하면서, 각 자료들로부터 공통적인 결과를 도출해 낼 수 있는지를 지속적으로 점검하였다. 또한 인터넷 커뮤니티 자료, 수업 자료, 평가회 논의 전사본 등 다양한 참조 자료를 활용하여 분석의 타당도를 확보하고자 하였다.

셋째, 동료 검증 및 연구 참여자 검증 과정을 거쳤다. 동료 검증은 실험교육 동아리와 관련된 연구를 함께 진행하였던 연구진들이 참여하였다. 이들은 동아리에 대한 이해가 충분히 되어 있는 사람들로, 연구 자료 및 결과에 대해서 지속적으로 논의하고, 분석에 대한 검증 과정을 함께 진행하였다. 연구 참여자 검증은 연구 참여자들의 이야기를 분석하고, 재구성하는 과정에서 연구자가 그들의 생각을 명확히 이해하고 있는지, 연구

결과에 문제가 없는지를 파악하기 위하여 실시하였다. 이러한 과정은 연구 참여자들과 지속적으로 연락하고, 분석 내용을 함께 논의하는 방식으로 이루어졌다.

2. 실행공동체로서 동아리 활동의 특징 분석

실행공동체로서 실험교육 동아리의 특징은 공동체 차원과 개인 차원으로 구분하여 살펴보았다(Heo, 2008; Rogoff, 1998). 먼저, 공동체 차원에서 실험교육 동아리의 특징을 제시하는 것은 연구 참여자들의 학습이 일어나는 배경으로서 실험교육 동아리에 대한 정보를 제공하기 위함이다. 실험교육 동아리는 주요 연구 참여자들이 참여하기 이전부터 지속되어 왔기 때문에, 구성원들의 참여 발달은 새로운 규범과 문화를 생성해 가면서 이루어지는 것이 아니라, 기존의 것을 학습하면서부터 시작된다. 따라서 연구 참여자들의 참여 발달 과정을 보다 명확히 이해하기 위해서는 현재의 실험교육 동아리 활동이 어떻게 진행되고 있는지를 먼저 살펴볼 필요가 있다.

개인 차원에서의 분석은 주요 연구 참여자들이 동아리에서 주변적 참여를 통하여 전임 참여로 발달해가는 과정을 살펴보는 것을 목적으로 한다(Lave & Wenger, 1991; Wenger, 1998). 공동체 활동에 참여하여 구성원들이 무엇을 학습하고, 이러한 학습을 통해서 개인이 어떻게 발달해 가는지를 관찰해 보았다. 또한 개인의 참여 발달이 공동체에 미치는 영향도 함께 탐색해 보았다.

공동체와 개인 차원에서의 분석은 표 7의 분석 질문을 토대로 이루어졌다. 분석 질문을 구성하는 분석의 범주와 요소는 Heo(2008)가 제시한 분석틀을 본 연구의 맥락에 맞게 수정하여 사용하였다.

표 7. 실행공동체로서 실험교육 동아리의 특징 분석

차원	범주	요소
공동체	동아리 활동	실험교육 동아리의 결성 목적은 무엇인가?
		실험교육 동아리의 주요 활동은 무엇인가?
	동아리의 구성원 (member)	실험교육 동아리의 구성원은 누구인가?
		동아리에서 구성원들의 참여양상은 어떠한가?
		동아리에서 구성원들의 역할은 무엇이 있는가?
	동아리의 체제	동아리에는 어떠한 공동의 업무가 있는가? 동아리 활동 속에서 생성되는 '공유된 자산'은 무엇인가?
개인	참여 발달	참여의 발달 과정은 어떻게 진행되는가?
		주변적 참여에서 전임 참여로의 발달은 무엇을 의미하는가?

3. 동아리 경험에 대한 주요 연구 참여자 자료분석

주요 연구 참여자로부터 수집한 자서전 자료, 심층면담 자료는 다음의 절차를 통해서 분석되었다. 먼저, 각 자료들을 여러 번 반복해서 읽으면서 각 문장의 의미, 연구 참여자들이 말하고자 하는 내용 등을 명확히 이해하고자 하였다. 이때, 연구자의 주관적 관점을 최대한 배제하고자 노력하였다. 둘째, 각 문장 혹은 문단이 가지는 의미를 기술하면서 단위화하였다. 셋째, 기술된 의미를 토대로 범주에 대한 아이디어를 구체화하였고, 자료들을 다시 읽으면서 비슷한 유형을 하나의 범주로 통합하는 과정을 거쳤다(표 8, 표 9). 넷째, 이렇게 정리된 자료들과 동아리 실행 관련 자료들을 지속적으로 비교 분석하면서 구성원들의 참여 발달과 동아리

리 참여 경험이 실천적 지식의 형성에 미치는 영향을 살펴보는 데 활용하였다.

한편, 주요 연구 참여자로부터 수집한 자료들을 그림 1과 같은 타임라인으로 정리하기도 하였다. 이는 동아리 경험 속에서 예비교사들의 참여 발달 및 학습에 중대한 영향을 미치는 '결정적 사건'을 파악하고(Woods, 2012), 시간의 흐름에 따라서 참여의 변화를 이해하는 데 도움이 되었다. 또한 공통적으로 나타나는 특성을 통해서 동아리의 체제와 이러한 체제의 영향을 살펴보는 데에도 활용할 수 있었다.

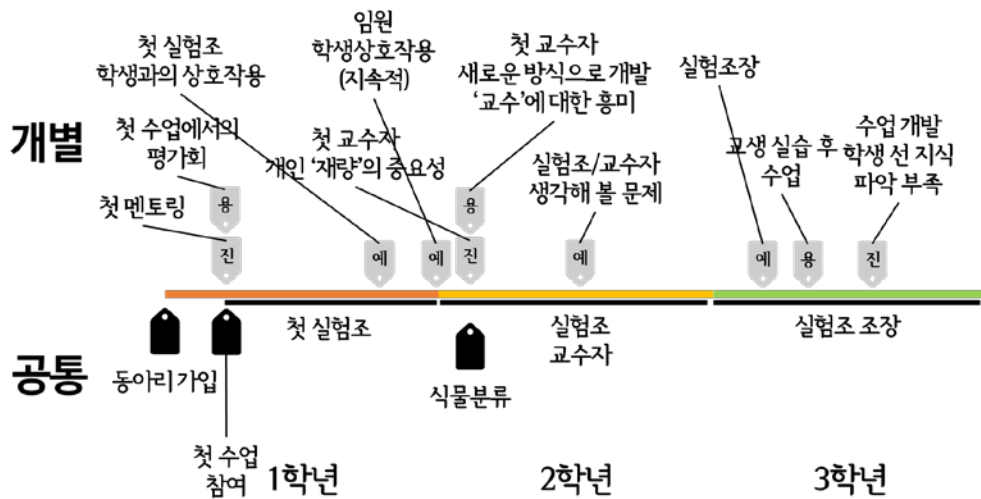


그림 1. 동아리 경험에 대한 타임라인 예시

표 8. 면담 자료 분석표

면담자료		
범주	코드	내용
동아리 참여	참여목적	동아리 가입 동기와 참여의 목적
학년별 역할변화	신입 부원	학년의 변화에 따른 동아리 구성원들의 역할 변화 (e.g. 3학년-동아리 체제 관리)
	2학년	
	3학년	
동아리 실행 별 학습	실험교사	동아리에서 구성원들이 맡게 되는 역할 속에서의 학습 상황 및 내용 (e.g. 평가회를 하면서 다시 돌이켜보고, 다른 사람들은 내가 생각하지 못한걸 얘기하니깐 같이 배우고)
	실험 준비조	
	평가회	
	교수자	
	수업 평가단	
	수업 실행	
예비교사로서 학습	예비교사로서 학습	예비교사로서 동아리에서 학습하는 내용들
좋은 수업	탐구	좋은 수업에 대한 인식 중 탐구와 관련되어 있는 것
	좋은 수업(일반)	탐구와 관련되지 않은 좋은 수업에 대한 인식
	실험 수업	좋은 실험 수업(e.g. 실험 성공)
수업개발	내 수업	수업에 대한 애정, 내 수업을 만들고 싶게 된 계기
	개발 경험	수업 개발 경험
	개발 과정	수업 개발의 과정
동아리 체제	식물분류	'식물분류' 수업 관련 체제에 대한 논의 ¹
	롤 모델	동아리에서의 롤 모델(선배)
	제한점	동아리 체제에 대한 문제점
	동아리 정체성	동아리의 정체성
학교현장 교육실습	교육실습 수업	교생실습에서의 수업 경험,
	동아리 경험	동아리 경험의 영향,
	진로	교사로서의 진로

1 동아리에는 식물분류 수업의 실험 준비조를 2학년 학생들로만 배정한다는 규칙이 있다.

표 9. 자서전 자료 분석

자서전 자료		
범주	코드	내용/사례
가입동기	가입동기	동아리 가입의 목적, 계기
신입 부원/ 첫 참여 경험	실험교사	신입 부원 시절의 각 역할 별 경험 내용
	평가회	
	실험 준비조	
	교수자	
2학년 실험 준비조	롤 모델	신입 부원 시절의 롤 모델
	식물분류	식물분류 수업 참여 경험
	실험 준비조	실험 준비조 참여 경험
3학년 및 임원의 역할	실험 준비조장	실험 준비 조장의 경험
	수업 개발 수업 실행	수업 개발 및 대표교사 경험
	선배로서의 시각	동아리에 대한 의견
학생과의 상호작용	학생과의 상호작용	학생들과의 상호작용 (e.g. 수업을 준비하면서 의도했던 창의적인 대답들이 소라의 입을 통해 많이 나와 항상 감탄했던 것 같다.)
동아리에서의 학습	참여를 통한 학습	동아리에서 학습한 내용과 이를 통한 자신의 변화(e.g. 매 실험 각 실험조에서 준비한 PPT는 아이들을 집중시키기에 정말로 좋은 아이템이라고 매번 생각했다)
	자신의 변화	
좋은 수업	좋은 수업 탐구 관련	좋은 수업에 대한 논의(탐구의 유무로 구분)
동아리에 대한 생각	동아리에 대한 생각	동아리에 대한 인식(e.g. 동아리는 생물교육과의 축소판이다)
교육 실습	교육 실습	교육 실습 경험에 대한 이야기

4. 예비교사들의 실천적 지식 분석

주요 연구 참여자 중 경민이와 정윤이를 초점 예비교사로 선정하여 이들의 실험 수업에 대한 실천적 지식을 Elbaz(1981)가 제시한 구조의 측면에서 분석하였다(표 10). 또한 이러한 실천적 지식이 형성 되는 데 동아리 경험이 어떠한 영향을 주었는지도 함께 살펴보았다.

두 예비교사를 초점 예비교사로 선정한 이유는 동아리 활동에 적극적으로 참여하였고, 특히 수업을 조직하고 실행하는 경험을 통해서 '내 수업'이라는 마음이 생겼다고 하였기 때문이다. 즉, 자신의 신념과 가치가 반영되어 있는 실천적 지식이 두 예비교사의 수업에서 잘 드러날 것이라고 판단하였다.

표 10. 실천적 지식의 구조 분석틀(Elbaz, 1981)

구조	정의
이미지	교수 실행의 방향성을 직관적으로 안내하는 가장 포괄적인 진술로, 자신의 교수 실행을 일종의 메타포를 활용하여 나타내는 것을 의미, 교사의 감정, 가치, 요구, 신념이 융합
원리	규칙보다 좀 더 포괄적인 것으로 자신의 기존 경험에 대한 깊은 고민과 반성을 통해서 형성
규칙	자신의 교수 실행 중 자주 맞닥뜨리는 상황에서 자신이 해야 할 일이나 대처 방식을 간결하고 명확하게 표현한 것, 구체적인 교수 실행 방법

분석의 절차는 다음과 같다. 먼저, 수업 실행 관찰 자료, 수업 녹화 및 전사 자료, 수업 실행 관련 자료, 평가회 자료, 연구 참여자의 동아리 실행 관련 면담 자료를 활용하여 초점 예비교사들의 실천적 지식 구조와 동아리에서의 경험을 파악하였다. 둘째, 1차 분석 자료를 토대로 두 예비

교사들과 면담을 진행하였다. 면담 진행 과정에서 수업 녹화 자료와 수업 실행 관련 자료들을 함께 검토하면서 실천적 지식의 구조를 보다 구체적으로 탐색해 보았다. 셋째, 면담 자료를 비롯한 다양한 자료들을 지속적으로 살펴보면서 실천적 지식의 구조를 최종적으로 분석하였고, 이러한 실천적 지식의 형성에 동아리 경험이 영향을 주었던 순간들을 보다 구체적으로 탐색해 보았다. 마지막으로 연구 참여자 검증 과정을 통해서 분석 결과를 최종적으로 확정하였다.

제 4 장 연구의 맥락 : 생물실험교육 동아리

본 장에서는 연구의 맥락이 되는 생물실험교육 동아리에 대해서 구체적으로 살펴보았다. 먼저, 제 1절에서는 생물실험교육 동아리의 역사에 대해서 살펴보았다. 초창기 생물 '실험' 동아리에서 현재의 생물 '실험교육' 활동으로 어떻게 변화해 왔는지를 탐색해 보았다. 제 2절에서는 현재의 동아리 활동에 대해서 구체적으로 살펴보았다. 생물실험교육 동아리의 활동이 어떻게 이루어지고 있고, 공동의 업무와 공유된 자산들에는 어떠한 것들이 있는지를 분석해 보았다.

제 1 절 생물실험교육 동아리의 역사

실험교육 동아리는 2005년에 처음 만들어졌다. 이 당시의 동아리는 '생물실험학회'로서 생물 관련 실험을 수행하고, 전공 과목을 함께 공부하는 것이 주요 목적이었다. 이에 따라 구성원들은 닭 발생, 유산균과 호상 요구르트 만들기, 돼지 해부 등의 실험을 진행하였고, 전공 과목별로 스터디 모임을 만들어 활동하기도 하였다.

'생물실험학회'에서 현재의 '실험교육동아리'로 동아리 활동의 변화가 시작된 것은 2006년 말 중학생들을 대상으로 실험 수업을 하게 되면서부터였다. 사범대학의 예비교사로서 실험뿐만 아니라 학생들을 대상으로 이를 가르치는 경험을 쌓는 것이 의미 있을 수 있다는 생각이 동아리 구성원들 사이에 있었고, 동아리 지도교수 및 사범대학의 도움을 받아 이를 실제로 수행할 수 있게 되었다. 약 2개월 정도의 시간 동안 총 4번의 실험 수업이 진행되었는데, 두 번은 지역 중학교 학생들을 대상으로, 나머지 두 번은 지역 청소년 회관의 학생들을 대상으로 실시되었다.

2007년은 '실험교육'이 동아리의 주요 활동으로 자리잡는 계기가 된 해였다. 과학문화재단(現 한국과학창의재단)의 지원을 받아 지역 학교의 학생들을 대상으로 하는 공식적인 '실험교실'을 운영하게 된 것이다. 실험교실은 전반기와 후반기로 나뉘어 운영되었고, 10여개월 동안 각 5회씩 총 10회의 실험 수업이 진행되었다. 과학문화재단 지원의 실험교실은 2년간 운영되었고, 이후 2009년에는 경기도 고등학교 학생들을 대상으로 하는 실험 수업과 학과의 지원을 받은 교육활동이 수행함으로써 '실험교육' 활동을 지속해 나갔다.

2010년부터는 서울 소재의 한 고등학교와 협약을 맺어, 1년 단위의 실험교실을 2014년까지 총 5년간 운영하였는데, 이때부터 동아리는 '실험교육 동아리'로서의 온전한 정체성을 가지게 되었다. 2009년까지는 동아리 구성원들 중 희망자만이 실험교실 활동에 참여하였지만, 2010년부터는 모든 구성원들이 의무적으로 실험교실에 참여하게 되었기 때문이다. 따라서 이 시기부터 실험교실은 동아리의 핵심적인 활동이 되었고, 동아리에서 변화하거나 새롭게 생겨나는 모든 실행들이 실험교실과 관련되기 시작하였다.

이상의 동아리의 역사를 정리하면 그림 2와 같이 나타낼 수 있다. 초기 동아리 활동 목적은 생물학 관련 실험 및 내용 지식을 쌓는 데 초점이 있었지만, 2010년 이후부터는 실험교실을 운영하면서 실험교육과 관련된 능력을 발달시켜 나가는 것으로 동아리 활동 목적이 변화하였다. 물론 실험교육 동아리 활동에 참여하는 모든 예비교사들이 실험교육과 관련된 지식을 습득하고, 능력을 발전시키고자 하는 목적을 가지고 있는 것은 아니다. 그러나 동아리 활동에 참여하여 실험교실의 교사로서 역할을 수행하면서 실험교육에 대한 실행 능력을 발달시키고, 이를 통해서 동아리 구성원의 전임 참여자로 발달해 가는 것으로 볼 수 있다.

제 2 절 공동체로서 실험교육 동아리의 특징

1. 실험교육 동아리의 구성원과 역할

실험교육 동아리의 구성원들은 사범대학 생물교육과의 예비교사들이다. 처음에는 학과 학생이라면 누구든지 동아리에 가입할 수 있었지만, 가입만 하고 활동은 제대로 하지 않는 사람들이 늘어나면서 활동에 대한 최소한의 '의지'를 확인하고자 2013년부터 가입원서를 받기 시작하였다.

동아리 구성원들의 학년은 1학년부터 4학년까지 다양하다. 그러나 보통 3학년까지 동아리 활동에 주로 참여하고, 4학년은 학업 및 진로를 이유로 거의 참여하지 않는 경우가 대부분이다. 따라서 동아리에서 한 세대의 활동은 3년으로 볼 수 있다.

동아리에는 정회원과 준회원 제도가 존재한다. 이 제도는 2007년 실험교실을 운영하면서 시작되었는데, 단순한 동기부여 이외의 기능은 하지 못했다. 그러나 시간이 지나면서 구성원들 간의 참여 양상과 적극성의 차이가 나타났고, 이로 인하여 회원 등급 간의 차별성을 두고, 정회원으로의 승격 기준도 구체화 되었다. 최근에는 전체 실험교실 활동의 60-70% 정도에 해당하는 30시간의 참여가 정회원 승격의 기준이 되었다. 정회원이 되면 실험교실 활동을 통해서 교직이수에 필요한 교육봉사 학점을 신청할 수 있게 하는 조건도 형성되었다. 이러한 회원 등급제는 동아리의 구성원들이 실험교실 활동에 보다 많이 참여할 수 있도록 한다는 장점도 있지만, 자발적이지 않은 참여를 유발한다는 측면에서 한계점도 가지고 있었다.

동아리에서 주요 활동인 '실험교실'에서 동아리 구성원들은 실험 수업을 준비하고, 학생들을 직접 가르치는 역할을 수행한다. 수업의 준비는 4-5명이 실험 준비조가 되어 함께 수업을 기획하고, 수업 자료를 만든다.

실험 준비조는 동아리 구성원이라면 의무적으로 연간 2-3회 참여해야 한다. 실험 수업은 코티칭 방식으로 진행되며 '대표교사'와 '실험교사'로 구분된다. 대표교사의 역할은 교실 앞에서 수업을 진행하는 것으로 1-2명의 실험 준비조의 조원들이 담당한다. 대표교사는 보통 2, 3학년 구성원들이 맡고, 신입 부원은 맡지 않는다. 대표교사의 역할을 담당하지 않는 동아리 구성원들은 수업에서 학생들의 실험을 지도하는 실험교사의 역할을 맡는다. 한편, 동아리에는 회장, 총무와 같은 동아리를 관리하는 역할도 있으며, 회장은 3학년, 총무는 2, 3학년들이 담당한다.

이상의 동아리에서 구성원들의 역할을 학년별로 정리하면 그림 3과 같다. 동아리에는 다양한 역할이 존재하고, 구성원들은 이러한 여러가지 역할을 단계적이고 반복적으로 경험하면서 동아리의 일에 대해서 학습하게 된다.

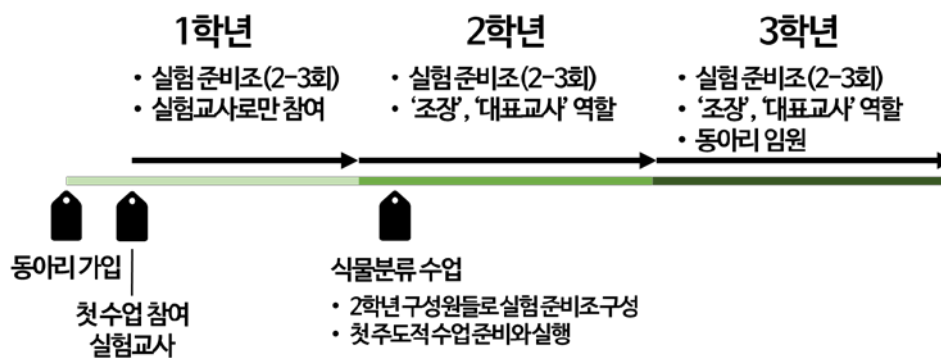


그림 3. 학년별 동아리 구성원들의 역할

2. 실험교육 동아리 공동의 업무와 결과물

실험교육 동아리에서 가장 중심이 되는 활동은 실험교실의 운영이며, 실험교실은 1년동안 10-13회의 실험 수업으로 구성되어 있다. 각 수업은 수업 준비, 본 수업, 수업 후 평가회의 흐름으로 진행되고(그림 4), 각 단

계마다 구성원들은 서로 다른 역할을 협력적으로 수행한다. 따라서 본 절에서는 수업 준비, 본 수업, 수업 후 평가회를 각각 '공동의 업무'로 보고, 각 업무의 특징을 파악해 보았다. 그리고 마지막에는 실험교실 및 동아리의 전체의 운영과 관련되어 있는 정기모임에 대해서 살펴보았다.

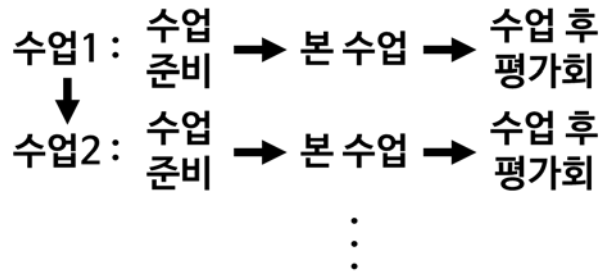


그림 4. 실험교실에서 각 실험 수업의 운영 방식

2.1. 실험 수업의 준비

실험 수업을 준비하는 과정에서의 역할은 실험 준비조의 구성원과 준비조가 아닌 구성원으로 구분하여 살펴볼 수 있다. 실험 준비조는 보통 수업 2-3주전에 모여서 수업 준비 계획을 세우고, 개괄적인 수업의 흐름을 구상한다. 각 조원들은 서로 역할을 분담하여 수업을 준비하게 되는데, 크게 대표교사와 수업 자료의 준비로 나눌 수 있다. 대표교사는 계획을 바탕으로 보다 구체적으로 수업을 조직하고, 수업 실행에서 교수자의 역할을 담당한다. 수업에서 대표교사 역할의 비중이 매우 크기 때문에 보통 2, 3학년 선배들이 담당하게 된다. 대표교사가 아닌 조원들은 수업 자료를 준비하는 역할을 담당한다. 이러한 역할 분담은 거의 대부분의 실험 준비조에서 찾아볼 수 있었지만, 조에 따라서 각 역할이 하는 일과 역할 간의 '조화로우움'에는 차이가 있었다.

실험 준비조가 만들어내는 물적 자산은 수업 발표자료, 학생 학습지,

수업 안내서(멘토의 역할)이다. 수업 발표자료는 보통 대표교사가 주도적으로 관여하여 만들고, 학생 학습지와 멘토의 역할은 대표교사가 아닌 선배들과 신입 부원들이 함께 개발한다. 개발된 자료들은 수업 전에 동아리 온라인 게시판에 탑재되어 구성원들이 미리 숙지할 수 있도록 한다. 그리고 이렇게 저장된 자료들은 다음 수업이나 차년도 수업에 활용된다.

한편, 실험 준비조가 아닌 구성원들은 '예비실험'에 참여함으로써 수업의 준비과정에 관여한다. 예비실험은 본 수업 2-3일전에 전체 동아리 구성원들이 모여서 준비된 수업에 대해서 함께 논의하는 자리이다. 여기서 실험 준비조는 자신들이 준비한 수업에 대해서 설명하고, 실험교사의 역할을 안내하며, 실험을 미리 실습할 수 있도록 한다. 준비조가 아닌 예비교사들은 실험 수업에 대해서 궁금한 것들을 질문하고, 수업에 대한 자신의 의견과 개선안을 제시하기도 한다. 실험 준비조는 이러한 내용을 반영하여 본 수업 전까지 수업 자료들을 수정하며, 이를 토대로 수업을 실행한다(표 11).

표 11. 실험 수업의 준비

구분		내용
공동의 업무		실험 수업의 준비
역할 및 업무 내용	실험 준비조	수업 구성, 자료 제작, 수업 설명
	그 외 구성원	수업에 대한 질문과 피드백
공유된 자산	무형의 자산	역할 분담
	물적 자산	수업 자료(PPT, 학습지, 멘토의 역할)

2.2. 본 수업

본 수업에서 동아리 구성원들의 역할은 대표교사와 실험교사, 수업 평가단(2015년)으로 구분된다. 대표교사는 교실 앞에서 전체의 실험 수업을 이끌어가는 역할을 수행하며, 실험교사는 학생들 옆에서 실험을 지도하는 역할을 수행한다. 학생들은 보통 4명씩 한 조가 되어 수업을 받게 되는데, 각 조당 3-4명의 실험교사가 배정된다. 그러나 조마다 한 명의 예비교사가 한 명의 학생을 담당하기도 하고, 여러 명의 학생을 담당하기도 한다. 최근에는 한 수업에 너무 많은 구성원들이 참여한 경우 수업에 직접적으로 관여하지 않고 평가만을 담당하는 수업 평가단의 역할이 새롭게 도입되기도 하였다(그림 5).

대표교사와 실험교사의 역할 구분은 2007년의 실험교실부터 지속되어 왔는데, 이는 동아리 구성원들이 학생들을 가르칠 수 있는 기회를 최대한 많이 가질 수 있도록 하기 위함이다. 이러한 코티칭 방식의 활용으로 인하여, 수업은 보통 대표교사가 전체 학생들을 대상으로 진행하는 강의식 수업 국면과 실험교사가 조별 학생들을 대상으로 실험을 지도하는 실험 국면으로 나뉘어져 있다. 수업 국면에서 대표교사는 수업의 도입, 실험과 실험 사이의 연계, 수업의 정리 부분을 담당하고, 실험교사는 실험수행, 조별 실험결과 논의, 학습지 작성 지도의 역할을 담당한다(유금복 등, 2014). 한편, 수업 평가단은 동료들이 수업을 어떻게 진행하는지, 또 학생들과의 상호작용은 잘 이루어지는지를 관찰하고 기록하는 역할을 담당하며, 이 내용은 평가회 때 논의 주제로 활용된다(표 12).

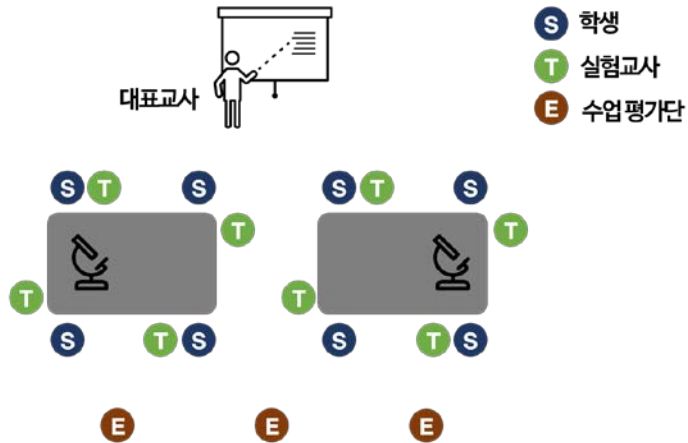


그림 5. 본 수업에서 동아리 구성원들의 역할

표 12. 본 수업의 실행

구분		내용
공동의 업무		실험 수업의 실행
역할 및 업무 내용	대표교사	수업의 도입과 정리, 실험 사이의 연계
	실험교사	실험 지도, 학습지 작성 지도
	수업 평가단	수업 관찰, 평가 내용 기록
공유된 자산	무형의 자산	코티칭, 수업의 국면 존재
	물적 자산	수업 평가 기록지

2.3. 수업 후 평가회

평가회는 실험 수업 후 동아리 구성원들이 모여서 수업 실행을 평가하고 논의하는 자리이다. 수업 후 평가회는 2011년 연구진이 동아리 활동에 참여하기 시작하면서 공식적으로 진행되기 시작하였다. 초창기의 평가회는 시간이 고정되어 있지 않았고, 주로 실험 준비조와 일부 구성원

들만이 참여하였다. 그러다 2011년 후반기부터 평가회의 시간이 수업 직후 고정되면서 수업에 참여한 대부분의 구성원들이 평가회에 참여하게 되었다(심현표 등, 2015).

평가회의 방식은 매해 조금씩 변화하였다(심현표 등, 2015). 초기에는 연구진 중 한 명이 사회자를 맡아서 구성원들의 수업 평가를 유도하고, 논의를 촉진하는 역할을 하였다(2011-2012년). 2013년부터는 수업 직후에 수업에 참여한 구성원들이 포스트잇에 수업에 대해서 잘된 점과 개선할 점을 미리 적어 내었고, 동아리의 회장이 사회를 맡아 이를 논의 주제로 활용하면서 평가회를 진행하였다(2013-2014년). 또한, 동아리 구성원들뿐만 아니라 학생들에게도 포스트잇을 통해서 수업에 대한 의견을 받기도 하였다(2014년-현재). 최근에는 수업 평가의 범주를 사전에 정해서 온라인 설문지를 만들고, 구성원들이 스마트폰으로 접속하여 각 범주에 대한 평가의견을 제출하여 논의 주제로 활용하였다(2015년).

평가회는 '준비조 자기 평가'로부터 논의가 시작되고, 이후 제출된 논의 주제들과 관련하여 구성원들간의 토론이 진행된다. 논의 막바지에는 토론에 잘 참여하지 못하는 '신입 부원'들에게 수업에 대한 의견을 묻는 '돌아가면서 말하기'와 같은 규범도 살펴볼 수 있었다.

평가회에서 논의되는 내용들은 그 자리에서 숙기되고, 동아리 온라인 게시판에 탑재된다. 이렇게 탑재된 결과들은 다음 수업 혹은 차년도 수업을 준비할 때 참고자료로 활용된다. 한편, 평가회에서 논의되는 내용들 중에는 수업에 대한 평가 외에도 동아리 및 실험교실의 운영과 관련된 이야기들도 있었으며 이는 동아리 체제의 변화를 촉진하기도 하였다(표 13).

표 13. 수업 후 평가회

구분		내용
공동의 업무		수업에 대한 평가
역할 및 업무 내용	사회자	토론 진행, 논의 촉진
	구성원	수업 평가, 개선의견의 제안, 문제제기, 논의 내용 기록
공유된 자산	무형의 자산	준비조 자기 평가, (신입 부원)돌아가면서 말하기, 평가회 진행 방식
	물적 자산	평가회 논의 속기록, 학생 수업 평가 포 스트잇, 평가 설문지(온라인 설문지)

2.4. 정기 모임

실험교실의 운영 이외에도 동아리에는 정기적인 모임이 존재한다. 학기 시작 전과 여름방학에는 운영회의(team seminar; TS)가 있고, 학기 중에는 매주 '점심 모임'이 열린다.

학기 시작 전에 열리는 TS에서는 동아리 구성원들이 모여 실험교실 어떻게 운영할지에 대해서 논의한다. 지난 한 해의 실험교실 운영에서 나타나는 문제점에 대한 개선안을 논의하고, 당 해에 운영할 실험교실의 수업 주제, 일정, 실험 준비조 편성 등이 결정된다. 여름방학에 열리는 TS에서는 상반기 실험교실 운영에 대해 반성하고, 앞으로의 운영 방안을 주로 논의된다. 한편, 실험교실 이외에도 동아리 활동과 관련된 규칙도 이 자리에서 함께 이야기되고 결정된다(표 17, p.74). TS의 주요 목적은 동아리 운영에 대한 논의지만, 친목도모의 성격도 지니고 있다. 보통 TS는 1박 2일 일정으로 진행되는데, 운영회의 후에 구성원들 간의 관계를 돈독히 하는 시간을 보내곤 한다.

점심 모임은 친목도모의 목적이 가장 크며, 실험교실과 가장 관련이

없는 자리이다. 모임에서 구성원들은 학과 실험 실습실을 함께 청소한 후, 점심식사를 하면서 대학교와 관련된 정보공유, 일상적인 관심사들에 대한 이야기를 나눈다. 가끔 동아리와 관련된 논의가 이루어지기도 하지만, 그런 경우는 많지 않은 편이다(표 14).

표 14. 정기 모임

구분		내용
공동의 업무		운영회의 및 점심 모임
역할 및 업무 내용	구성원	실험교실 운영 반성 및 계획 수립, 동아리 규칙 제정, 친목도모, 일상적 대화, 실험실 청소
공유된 자산	무형의 자산	새로운 규칙, 동아리 체제의 형성
	물적 자산	운영회의 자료

제 5 장 동아리 구성원들의 참여 발달과 동아리 실행의 변화

본 장에서는 생물실험교육 동아리의 구성원들의 참여 발달 과정에 대해서 살펴보았다. 실행공동체에서 실행과 공동체의 개념은 호혜적 관여, 공동의 업무, 공유된 자산의 차원에서 서로 관련되어 있으며, Wenger(1998)는 이를 바탕으로 실행 공동체에서의 전임 참여를 표 15와 같이 나타내었다. 본 장에서는 이러한 전임 참여 양상을 기반으로 구성원들이 전임 참여로 발달해 가는 과정을 구체적으로 살펴보았다. 또한 이러한 참여 발달 속에서 동아리의 실행이 어떻게 변화하는지도 논의해보았다.

표 15. 실험교육 동아리에서의 전임 참여

범주	실행공동체 (Wenger, 1998)	실험교육 동아리
호혜적 관여	다른 구성원들과의 관계를 유지하고, 이를 바탕으로 각자의 공동체 구성원으로서의 정체성을 형성해나갈 수 있는 능력	협력적 실행 속에서 자신의 역할을 인식하고 이를 수행할 수 있는 능력
공동의 업무	실행공동체의 일을 이해하고 추진해 나갈 수 있는 능력	동아리에서 공동의 업무를 이해하고 주도적으로 참여할 수 있는 능력
공유된 자산	공유된 자산을 활용하고 이를 바탕으로 해당 실행을 새롭게 발전시켜 나갈 수 있는 능력	공유된 자산을 활용하여 해당 실행을 발전시키고, 동아리에서 활용할 수 있는 새로운 실행을 생산할 수 있는 능력

제 1 절 실험교육 동아리 구성원들의 참여 발달

1. 적극적인 참여자로의 변화

실행공동체에서의 참여 발달은 주변적 참여에서 전임 참여로 변화해 가는 과정을 의미한다. Wenger(1998)는 궤적(trajectories)이라는 용어를 통해서 이러한 발달 과정을 나타내었으며, 이 중 '내부지향 궤적(inbound trajectories)'은 신입 부원들이 전임 참여자가 되기 위한 기대를 가지고 실행에 적극적으로 참여하는 것을 의미한다. 따라서 동아리 구성원들의 참여 발달 과정을 살펴보는 것에 앞서 예비교사들이 동아리 가입 후 활동에 적극적으로 참여하게 된 계기에 대해서 먼저 논의해 보고자 하였다.

1.1. 평가회 경험을 통한 용기의 참여 궤적 변화

동아리의 주요 활동은 고등학생들을 대상으로 실험수업을 하는 것이지만 구성원들 모두가 이러한 활동에 대한 기대를 품고 동아리에 가입하는 것은 아니다. 학과 사람들과의 친목도모를 위해서 동아리에 가입하기도 하고, 선배들에게 이끌려 가입하기도 한다. 신입 부원 시절 용기도 동아리 활동에 대한 큰 관심 보다는 대학생으로서 동아리활동에 참여하고자 하는 마음으로 실험교육 동아리에 가입하였다.

대학에 입학하고 학과 동아리를 하나쯤은 무조건 해야겠다고 생각했다.

축구, 교육, 시사, 종교와 관련된 다양한 동아리가 있었는데 내가 들어가서 열심히 활동할 수 있는 곳은 '실험교육 동아리' 밖에 없는 것 같았다. 종교가 있는 것도 아니었고 시사 토론 같은 것은 별로 관심도 없고 자신도 없었다. [용기-자서전]

그러나 동아리 가입 후 첫 실험교실에 참여하자마자 용기는 동아리 활동에 대한 '의미'를 형성할 수 있게 되었고, 이후 활동에 열심히 참여하게 되었다. 용기가 이러한 내부지향적 궤적을 나타내게 된 배경에는 수업 후 진행된 평가회 참여 경험이 있었다.

멘토들이 수업에 대해 느낀 점을 하나씩 말하는 시간이었는데 선배들이 너무나도 유창하게 한 마디씩 해서 정말 놀랐다. 나름 열띤 토론으로도 이어졌는데 그 때 '이 활동 진짜 의미 있구나, 이런 활동을 하게 되다니 대박이군!'이라는 생각을 많이 했다. ……(중략)……첫 날 평가회에서의 인상은 정말 강렬하게 남았고 그 때가 이후에 내가 동아리에 열심히 참여하게 된 중요한 계기가 되었다. [용기-자서전]

수업 후 점심 식사를 하면서 수업에 대한 간단한 평가를 할 것이라고 생각했었던 용기는 자신의 예상보다 훨씬 적극적이고, 비판적인 태도로 수업에 대해서 논의하는 선배들의 모습을 관찰할 수 있었다. 단지 수업을 실행하는 교사로서 활동하는 것이 아니라, 수업 실행에 대해서 함께 이야기하고 논의하면서 문제점을 파악하고, 이를 개선하기 위한 새로운 아이디어를 함께 만들어가는 과정이 용기에게는 매우 의미 있게 느껴졌다. 그리고 이는 용기가 동아리 활동에 꾸준히 참여하게 되는 중요한 계기로 작동하였다.

1.2. 학생들과의 상호작용을 통한 경민이의 참여 궤적 변화

경민이는 고등학교 시절 '과학 동아리' 활동에서 친구들과 함께 하고 싶은 실험을 직접 찾아서, 수행하는 것에 흥미를 느꼈었다. 그래서 실험 교육 동아리에도 실험을 하고 싶은 마음으로 참여하게 되었다.

저는 실험하는 것을 되게 좋아했는데, 학교에서는 실험을 많이 안 하잖아요. 대학교 들어와서 실험을 하고 싶어서 들어갔는데, 이런 생각으로 들어갔으니 (실험교육이 주요 활동이기 때문에, 동아리에) 잘 안 나가게 되었어요. [경민-1차면담]

하지만 동아리의 활동은 실험보다 고등학생들을 가르치는 '실험교육'의 비중이 더 컸고, 경민이는 이런 이유로 처음 한 학기 동안 동아리 활동에 거의 참여하지 않았었다. 그러나 동아리에서 의무적으로 수행해야 하는 실험 준비조 경험을 시작으로 조금씩 활동에 참여하게 되었고, 실험 교실의 고등학생들을 가르치면서 활동에 대한 의미를 점차 갖게 되었다.

수료식 할 때 애들이 살갑게 인사해주고, 이름 불러주고, 사진 찍어주고 그랬어요. 그리고 '베스트 멘토(실험교사)상'에 뽑혔는데, '내가 왜?'라는 생각이 들었어요. 그러다 보니 애들한테 미안하기도 하고 고맙기도 하고, 애들에 대한 애정이 생겼죠. 그래서 내가 '가벼운 마음이 아니라 진중하게 해야지'라는 다짐을 하게 되었어요. [경민-1차면담]

동아리 활동에 참여하면서 경민이는 '교사'로서 자신을 인정해주고, 친근하게 대해주는 학생들과의 상호작용을 통해 보다 적극적으로 참여하고자 하는 마음을 갖게 되었다. 특히, 1년 간의 실험교실이 끝난 후 경민이는 고등학생들로부터 가장 잘 가르쳐준 교사에게 주어지는 '베스트 멘토상'을 받게 되었는데, 이는 경민이가 책임감을 갖고 동아리 활동에 참여하게 되는 중요한 계기가 되었다.

용기와 경민이는 실험교육 동아리에 가입한 목적이 실제 동아리의 활동과 일치하지 않았다. 그러나 동아리에의 참여 속에서 활동에 대한 의미를 느낄 수 있게 되었고, 이를 토대로 내부지향 궤적을 형성하게 되었다. 두 사례에서도 볼 수 있듯이 궤적의 변화는 동아리에 존재하는 다양

한 역할을 수행하면서 나타나게 되며, 개개인마다 서로 다른 경험 속에서 형성된다. 즉, 실험교육 동아리의 구성원들은 서로 다른 역할 속에서 저마다 다른 의미를 협상하고, 그러한 의미의 협상 과정 속에서 각기 다른 경로를 통해서 전임 참여자로 발달해 가게 된다.

2. 실험교사로서 참여 발달

2.1. 실험교사로서 실행의 발전

신입 부원 시절 재성이는 실험교실의 첫 수업에 실험교사로 참여하였다. 재성이는 선배들과 함께 한 조에 배정이 되었고, 학생들의 실험을 지도하는 역할을 수행하게 되었다. 첫 수업의 제목은 '실험도구와 친해지기'로, 학생들에게 실험을 하는데 필요한 다양한 실험기구를 미리 경험하고 사용법을 익힐 수 있도록 하는 목적의 수업이었다. 고등학생 시절 실험 경험이 거의 없었던 재성이는 실험기구를 다루는 법을 잘 알지 못했고, 따라서 학생들을 가르치는 일이 너무나 어렵게 느껴졌다.

(실험 수업에 오는)고등학생과 같이 실험기구들을 새롭게 배우고, 내용을 새로 알게 되고 하는데 거의 대부분의 시간을 쓴 것 같다. 아이들을 가르치는데 **바쁜 선배님들을 돕는 멘토가 되기는커녕, 멘티들과 함께 배우는 또 다른 멘티라고 하는 것이 더 적절 할 것 같다.** [재성-자서전]

재성이에게 실험과 실험 기구의 사용법도 낯설었지만, 오랜 시간 동안 학생으로서 학교 수업을 받기만 했었던 입장에서 갑작스럽게 교사가 되어 학생들을 가르치는 것 역시 어려운 일이었다. 이러한 재성이가 옆에서 능숙하게 학생들과 상호작용하는 선배들을 비집고, 주도적으로 교수 활동에 참여하는 것은 불가능한 일이었다.

이렇듯 동아리 활동 초창기의 재성이는 실험교사로서 역할 하기 보다는 교수 활동에서 한 발 떨어져 선배들이 학생들과 하는 상호작용을 관찰하고, 자신이 몰랐던 내용들을 배우는 데 더 많은 시간을 보냈다. 그리고 현재 자신의 부족한 위치를 인식하고, 더 많은 공부가 필요함을 느끼게 되었다.

저희 조에 진희 선배가 있었거든요, 진희 선배가 너무 잘하시더라고요, 그리고 내용 들을 때마다 정말 새로운 얘기고, 아무리 ‘멘토의 역할(수업 안내서)’을 읽고 와도 모르겠더라고요. [재성-면담]

재성이처럼 동아리에 갓 가입한 신입 부원들은 보통 학생들과 어떻게 상호작용해야 하는지 막막해 하고, 능숙한 선배들의 수업 실행 속에서 주도적으로 참여할 수 있는 기회를 거의 얻지 못한다. 대신 학생들 옆에서 간단한 질문을 받아주고, 예비실험 참여를 통해서 배운 실험 기구 조작법을 알려 주는 보조적인 역할만을 수행하게 된다. 그러나 이러한 작은 경험 속에서 동아리의 활동을 이해하고, 교사로서 무엇을 해야 하는지 학습하면서 조금씩 발달할 수 있게 된다.

동아리에서 실험교사로서 지속적으로 활동을 수행하고, 학생들과 친밀한 관계를 형성하게 되면서 재성이는 점차 실험교사로서의 활동이 익숙해지기 시작하였다. 그리고 선배들을 처럼 교사로서 학생들을 잘 가르쳐주고 싶다는 마음이 점차 커지는 것을 느꼈다.

그렇게 1학기 동안 활동을 하다 보니, 조금씩 욕심이 생기기 시작했다.

내가 담당하는 조의 아이들에게 선배들처럼 잘 가르치고 싶었고¹,
.....(중략)..... 어쨌든 나는 동아리 활동을 통해서 꼭 어디서 쉽게 찾

¹ 예비교사들은 반 학기 혹은 전체의 실험교실을 운영하는 동안 ‘실험교사’로서 동일한 조의 학생들을 지도하게 된다.

아볼 수 없는 이 똑똑한 고등학생들에게 내가 가지고 있는 과학적인 무언가를 아이들에게 전해주고 싶었다. [재성-자서전]

한편, 동아리 구성원이 되면 일년에 1-2번 의무적으로 참여해야 하는 실험 준비조 경험은 재성이가 실험교사로서 한 단계 발전할 수 있게 되는 계기가 되었다. 동아리 가입 전부터 참여하고 싶었던 돼지해부 실험 준비조로서 수업을 열심히 준비한 재성이는 실험교사로서도 주도적인 참여를 할 수 있을 만큼의 지식을 가지게 되었다.

어렵게 준비한 돼지해부 수업, 그래도 나는 본 실험에서 많은 것들을 할 수 있었다. 아이들에게 세세한 기관까지 잘 설명해줄 수 있었고, 그에 관련한 주변 상식까지 아이들에게 전달 해 주었다. 그래서 그런지 다른 조 아이들이 식도와 기도를 잘 구분해 내지 못하고, 위와 식도가 이어져 있는 것을 확인하지 못하였지만 **우리 조 아이들이 설명을 잘 듣고 잘 따라와서 모두 성공하였다.** 특히 가장 뿌듯했던 순간은 한 아이가 “**돼지의 위 장벽은 왜 이렇게 주름이 저있을까요?**”라고 질문을 했을 때다. 나조차 생각해보지 못한 질문을 아이들이 하고 있다는 것, 아이들이 무언가 과학적으로 사고하고 있다는 사실에 나는 너무 감동했었다. 난 이날을 기점으로 어렵고, 부담스럽게 느껴졌던 프로토콜이 나의 능력을 마음껏 펼칠 수 있는 동아리라고 느끼게 된 것 같다. [재성-자서전]

재성이는 실험 준비를 통해서 습득한 지식들을 활용하여 학생들의 성공적인 해부 실습을 이끌 수 있었고, 학생들로부터 생각지도 못했던 ‘질문’을 받으면서 ‘과학적 사고’를 촉진했다는 마음에 뿌듯함을 느끼기도 하였다. 이러한 경험을 통해 재성이는 동아리 활동에 자신감을 가질 수 있게 되었고, 실험 교사로서 발전된 실행을 할 수 있게 되었다.

2.2. 동아리에 공유되어 있는 관점의 학습

실행공동체의 구성원들은 합법적 주변참여를 통하여 공동체의 실천 문화를 학습함으로써 공동체의 실행에 대해서 이해하게 되고, 이러한 과정을 통해서 전임 참여로 발달해 나갈 수 있게 된다(Lave & Wenger, 1991). 실험교육 동아리의 실험교사로서 학생들과 상호작용을 '잘' 한다는 것은 보통 동아리의 구성원들에게 공유되어 있는 규범, 규칙 등을 바탕으로 평가되는 것이기 때문에, 동아리의 관점을 학습하는 것은 참여 발달의 중요한 요소이다.

고등학교 때 현미경을 많이 다뤄본 경험이 있는 진희는 일반적인 신입 부원들과는 달리 '현미경 관찰' 수업에 자신이 있었다. 실험교사로 수업에 참여한 진희는 현미경으로 물체의 상을 잘 찾지 못하는 학생이 부탁을 하자 직접 현미경을 움직여 관찰할 수 있도록 도와주었다.

멘토로서 참여한 첫 수업인 현미경 관찰에서 멘토로서의 역할에 충실하지 못했던 기억이 난다. 학생들에게는 어쩌면 처음 현미경을 접할 지도 모르는데 한두 번 설명을 하고 상을 찾을 때까지 기다리고, 여유를 주어야 했는데 그러질 못했다. 한두 번 맞춰 보다가 '선생님이 찾아 주시면 안돼요?'라는 학생의 말에 넘어가 상을 찾아주고 말았더니, 윤진 선배가 그러면 안 된다고 가르쳐 주셨던 기억이 난다. 선배한테 혼날 당시에는 무서워서 얼어버렸는데, 이렇게 초기에 호되게 혼나고 나니 학생들이 여유를 가지고 시도할 수 있는 기회를 줄 수 있어서 좋은 발전이었다고 생각한다(그 뒤부터 쪽 직접 찾아주거나, 바로 도와주거나 힌트를 주기보다는 스스로 생각할 수 있는 기회를 주려고 노력했다. [진희-자서전])

진희는 학생들이 상을 잘 관찰할 수 있도록 도와주었지만, 오히려 이

러한 행동 때문에 같은 조의 선배에게 꾸중을 듣게 되었다. 수업의 목적이 학생들이 '현미경을 다룰 수 있는 기술'을 배우는 것이었는데 진희의 행동은 이러한 목적에 위배되는 것이기 때문이었다.

[2011-현미경-평가회 논의자료]

윤진(진희 자서전에서의 선배): 우리 의도는 프레파라트 상 찾고 관찰하는 게 목적이어서, 그래서 프레파라트를 많이 줬어요. 두 통을 준비해서 돌려가며 봤는데, 좀 아쉬웠던 점은 아이들이 못 찾으니까 자꾸 선생님을 찾았어요. 직접 찾게 해서 기술을 늘리는 게 중요한데. '선생님 도와주세요.' 하니까 스킬 습득 보다는 눈만 즐겁게 된 것 같아요.

동아리의 수업은 실험을 기반으로 하기 때문에, 학생들이 실험에 적극적으로 참여하여 스스로 경험해볼 수 있도록 하는 것이 중요한 목적이다. 따라서 '현미경' 수업뿐만 아니라 다른 수업에서도 학생들이 실험 과정에 직접 참여해서 경험할 수 있도록 하는 것이 동아리 수업의 공통적인 목적이다.

동아리에서 '교사'로서의 실행이 익숙지 않은 신입 부원들은 이러한 공유되어 있는 수업 목표에 대한 이해가 부족하고, 학생들의 학습 과정을 중시하기 보다는 결과에 초점을 두는 모습을 보이곤 하였다. 즉, 학생들이 실험을 잘 못하고 있을 때 대신 해주고 결과만 관찰하게 하거나, 학생들의 사고를 촉진하기 보다는 정답을 알려주는 등의 상호작용을 하는 모습을 자주 관찰할 수 있었다.

그러나 진희의 사례처럼 선배로부터 직접적으로 이야기를 듣거나, 선배들의 교수 실행을 관찰하면서, 평가회에서 이루어지는 논의에 참여하면서, 그리고 예비실험에서의 교사 역할에 대한 설명을 들으면서 동아리의 목표를 이해할 수 있게 된다. 그리고 이와 관련된 경험을 축적해 나

가면서 동아리에 공유되어 있는 관점을 실행 속에서 구현하면서 전임 참여자로 발달해 나간다.

3. 수업 후 평가회에서의 참여 발달

수업 후 평가회는 동아리 구성원들이 모여 진행된 수업에 대해서 평가하고, 개선점들을 논의하는 자리이다. 수업에 대한 다양한 의견들이 제기되고 토론되는 자리이지만, 초창기의 신입 부원들은 평가회에 거의 참여하지 못하는 것을 관찰할 수 있었다¹.

앞서 이야기하였듯이 용기는 동아리 활동을 시작한 첫 날부터 평가회를 매우 의미 있는 활동이라고 생각하였다. 그러나 수업에 대해서 깊이 고민해 본 경험도 없고, 동아리에서 논의되는 내용에 대해서 잘 알지 못하기 때문에 평가회의 토론에 참여하는 데 어려움이 있었다. 또한 수업에 대한 날카로운 지적과 비판을 하는 분위기 속에서 자신의 생각과 의견을 주장하는 것은 신입 부원인 용기에게 힘든 일이었다. 실제로 용기는 첫 세 번의 실험 수업 후 평가회에서 어떤 의견도 내지 않고, 지켜보기만 하였다.

물론 나를 포함한 1학년 학생들은 그 때 별다른 의견은 말하지 못하고 그냥 '아, 너무 좋았어요.'라고 만 말했던 것 같다. [용기-자서전]

용기가 신입 부원이었던 2012년부터 평가회에 좀 더 많은 사람들이 참여할 수 있도록, 의견을 거의 내지 않았던 사람들을 중심으로 수업에 대해서 한 마디씩 이야기하는 '돌아가면서 말하기' 방법이 활용되기 시작

¹ 2012년에 처음 자료로 수집되었던 '식물분류' 수업 후 평가회(3번째 수업)에서 신입 부원들의 발화는 총 136회의 1회뿐 이었다. 2013년의 첫 수업에서도 총 77회의 발화 중 2회(한 명의 신입 부원)만이 신입 부원의 발화였다.

했었다(심현표 등, 2015). 용기도 이러한 기회를 통해서 수업에 대해서 자신이 가지고 있었던 생각과 의견을 처음 말할 수 있게 되었다.

[2012-피와 법의학-평가회 논의 자료]

연구진: 그래, 그리고 보니 용기도 별로 말 안 하네.

용기: 저는 이번 수업만 해당되는 건 아니고, 모든 수업에서, 솔직히 생물 맨 처음 배웠을 때도 단어들이 생소한 게 너무 많아서 오히려, 배워 보면 쉬운 건데 어렵게 느껴지는 경우가 많았어요. 단어의 어원이, 왜 그런 단어를 쓰는지, ‘항원, 항A 이런 것도, 대항하는 거니까’ 라고 설명해줬어요.

연구진: 좋은 의견들이 계속 쏟아지고 있어. 나도 공감했어(중략).....과학 언어, 단어 가지고 어떻게 이야기해야 할지 활발하게 연구되는 분야인 것 같아.

[용기-자서전]

1학년 때 평가회 시간에는 침묵하고 있는 여러 학생들 때문에 한 명씩 돌아가면서 느낀 점을 말해보는 시간을 갖기도 했다. 나는 수업 시간에 과학 용어를 사용할 때 아이들이 이해하기 쉽도록 용어를 풀어서 설명해주면 어떨까라는 의견을 냈었는데 000가 연구 주제로 많이 이야기하는 거라며 칭찬을 해주셨던 기억이 있다.

용기는 ‘학생들이 이해하기 쉽게 용어를 풀어서 설명해 주자’라는 의견을 제시하였고, 이러한 의견은 선배들과 동료들, 연구진들로부터 좋은 의견이라는 평가를 받게 되었다. 그리고 이러한 경험은 용기가 평가회에 자신감을 갖고 참여할 수 있게 되는 계기가 되었다.

처음으로 평가회에서 의견을 제시하였던 피와 법의학 수업 이후에 진행된 돼지해부 수업에서도 용기는 다음과 같은 의견을 제시하였다.

[2012년-돼지해부-평가회 논의 자료]

용기: 이 실험만이 아니라 전체적으로 애들이 실험을 하면서든 활동지를 쓰면서든 너무 정답만을 추구하니까, 누군가 모범답안을 제시를 안 해주면 쓸 때도 딱 쓰긴 쓰는 게 아니라 흐리게 쓰는 거 있잖아요. 자신감 없으면, 그렇게 막 자신감 없는 게 느껴져서, 애들이 너무 틀리는 거를 두려워하는 게 느껴지니까 자신감이 떨어지니까, 실험 할 때도 자기가 탐구적으로 뭔가를 더 할 수 있는데 정답이 아닌 것 같아서 계속 물어보고 그런 게 좀 아쉬웠어요.

당시 돼지해부 수업에서 학생들의 실험 참여를 주제로 하는 논의가 진행되고 있었는데, 용기는 자신이 담당했던 학생들의 관찰 결과를 토대로 아이들이 적극적으로 참여하지 않고, 반응하지 않는 이유에 대해서 '학생들이 틀리는 것을 두려워한다'라는 의견을 제시하였다. 용기의 이러한 해석은 동아리 구성원들로부터 공감을 받을 수 있었고, 이는 정답이 없는 문제인 '열린 문제'를 본격적으로 활용하게 되는 계기가 되었다. 결과적으로 용기는 동아리 구성원들이 공통적으로 인식하고 있는 수업에 문제의 원인을 자신의 경험을 통해서 분석하고, 이를 해소할 수 있는 개선안을 제시함으로써 동아리 실행의 변화를 촉진하는 역할을 한 것이다.

용기의 사례에서 나타난 평가회에서의 참여 발달 과정은 논의에 참여할 수 있는 기회를 얻고, 동아리에 공유되어 있는 관점을 바탕으로 문제를 인식하며, 수업에서의 자신의 경험과 생각을 토대로 구성원들에게 공감 받을 수 있는 새로운 의견을 제시하고, 이를 토대로 동아리 실행의 변화를 촉진하게 되는 흐름으로 이루어진 것을 관찰할 수 있었다. 그리고 이러한 과정에서 동아리 평가회에 형성된 '돌아가면서 말하기'와 같은 규칙, 보다 중심적인 참여를 하는 선배들의 논의를 관찰할 수 있는 기회, 새로운 의견을 말하는 것에 대한 지원적인 분위기 등이 참여 발달을 촉진

진하는 요소로 작용하고 있었다(Jordan, 1989; Kearney, 1977).

4. 실험 준비조 및 대표교사로서 참여 발달

4.1. 실험 준비조에서의 참여 발달

신입 부원 시절 재성이는 자신이 동아리에 가입하기 이전부터 관심이 많았던 '돼지해부'¹ 실험의 준비조로 참여하였다. 의욕적으로 열심히 참여하고자 했지만, 실험을 준비하는 과정은 재성이에게 굉장히 복잡하고 어려웠다.

내가 포함되어 있는 실험조였던 '돼지 해부'를 준비하게 되었다. 비록 나는 돼지 해부를 단 한 번도 해보지 않았지만, 처음 실험 준비조에 참여하는 만큼 열심히 참여하면 될 거라고 막연하게만 생각을 했다. 그런데 생각보다 할 일이 너무나도 많았다. 마치 계절학기 돼지해부 3학점을 따로 신청해서 듣는 것 같았다. [재성-자서전]

돼지해부 실험의 특성 상 해부의 과정을 모두 숙지하고 있어야 했고, 각 기관과 특징과 관련 지식도 모두 알고 있어야 했다. 또한 실험에 필요한 기구들도 매우 다양했고, 실험뿐만 아니라 수업에 필요한 다양한 자료들도 제작해야 했다. 신입 부원인 재성이는 이러한 과정들이 막막하게 느껴졌지만, 실험 준비조의 선배들은 이를 순조롭게 해내고 있었다.

¹ 돼지해부 실험은 다른 실험들과는 달리 2주에 걸쳐서 수업이 진행된다. 첫 주에는 전체적인 기관의 위치와 구조를 살펴보고, 둘째 주에는 각 기관의 특징을 하나씩 구체적으로 살펴보는 실험으로 구성되어 있다.

[재성-1차 면담]

사실 작년 돼지해부조가 정말 잘하시는 선배들이라서, 실험이 되게 복잡하고, 생각보다 준비할 것도 많았지만, 저도 모르는 사이에 착착 준비가 되었어요. 저는 ‘예비실험 와라.’ 해서 예비실험 가고, ‘이것을 가르쳐야 하니깐 이것을 해봐라’ 해서 해보고, 선배들이 신입생이라고 해서 해볼 기회를 많이 줬거든요. ‘아, 나도 내년에 새로 온 신입생들에게 그런 걸 잘 가르쳐줘야겠다.’라는 생각을 많이 했고, 올해도 그렇게 많이 하려고 노력을 했어요.

[용기(재성이 실험 준비조 조장)-2차 면담]

3학년때는 돼지해부 실험 조장이었는데 제가 ‘이 실험을 책임지고 알려줘야 한다’는 부담감이 있었어요. …… (중략) …… 제가 논문 읽고 공부하면서 가르쳐주는 입장이어서, 후배들에게 이걸 이렇게 했으면 좋겠다. 지금 수업도 같이 토의를 하지만 ‘내년에도 너희가 이렇게 했으면 좋겠다.’ 하는 가르쳐주는 입장의 느낌이 강했어요.

그 당시 실험 준비조의 조장이었던 용기는 후배들에게 실험에 대해서, 그리고 수업의 준비 과정에 대해서 알려주어야 한다는 책임감을 가지고 있었다. 따라서 돼지해부 실험과 관련된 논문을 직접 찾아보고 공부하면서 후배들에게 수업에 필요한 지식들을 자세히 알려주었고, 미리 해부를 해볼 수 있는 기회를 제공하기도 하였다. 재성이는 이러한 수업 준비의 과정을 경험하고, 선배들의 모습을 관찰하면서 실험을 어떻게 준비해야 하는지, 그리고 실험 준비조의 조장 및 선배로서 무엇을 해야 하는지를 배울 수 있었다.

한편, 재성이는 실험 준비조에서 학습지 문제를 만드는 역할을 담당하였다. 이 역할도 선배들과 함께 하였는데, 작년 수업자료와 평가회 논의

자료를 살펴보면서 기존의 문제들을 수정하고, 새로운 문제를 만드는 경험을 할 수 있었다.

학습지를 처음 맡았어요. 학습지 만드는 게 생각보다 더 해야 할 게 되게 많았었는데, **선배들과 회의를 하면서 내용이 아 이렇게 준비가 되어야 하는구나**, 학습지 만드는 방법을 캐치를 해서. **올해, 작년 문제를 기억해냈다가 올해도 사용했거든요.** ‘남겨 놓는 것도 중요하다’ 이런 것. ‘수업 준비 흐름이 이렇게 되는구나’를 너무 좋은 선배를 만나서 배웠고, **조장이 돼서 그걸 실천하려고 노력을 했어요.** [재성-1차 면담]

학습지 문제를 만드는 경험을 통해서 재성이는 동아리의 축적된 자료를 활용할 수 있다는 것을 알게 되었고, 또한 자신이 그러한 자료를 남겨놓는 것이 필요하다는 것도 이해할 수 있게 되었다. 이렇듯 신입 부원이었던 재성이는 선배들로부터 준비의 과정을 배우고, 실험을 직접 경험해 볼 수 있었으며, 작은 역할이지만 선배들과 함께 능동적으로 준비 과정에 관여하면서 실험 준비조의 구성원으로서 발달해 가고 있었다.

올해(2015년)는 돼지해부 실험조 조장을 맡아서 활동을 했었는데, 작년 평가회 내용을 바탕으로 수업을 전면 수정하는 것 보다는 기존에 있었던 미흡한 부분을 최대한 보완하고, 백설공주 이야기를 이용한 새로운 도입부를 첨가하여 수업의 완성도를 높이는데 초점을 두었다. [재성-자서전]

2학년이 된 재성이는 ‘돼지해부’ 실험 준비조의 조장이 되었다. 1학년 때 실험 준비조의 선배들이 그랬던 것처럼, 후배들에게 돼지해부를 미리 경험해 볼 수 있는 기회를 여러 번 주었고, 평가회 논의 자료 등을 토대로 수업을 개선해 가는 모습을 관찰할 수 있었다.

[2014년-돼지해부2-평가회 논의 자료]

재성: 실험교사 분들이 많이 오셔서 좋았는데, 학생들이 의욕도 없고, 너무 모르고, 적극적으로 나서지 않고, 처음에 안 만져 보려고 하고, 해부하는 것을 조심스럽게 생각하는 것도 많고 분위기를 업 시킨 후에 이뤄지지 않았어야 하는가?

지난 신입 부원 시절의 '돼지해부' 수업을 경험하면서 재성이는 학생들이 좀 더 적극적으로 참여할 수 있는 분위기를 만들어야 한다는 생각을 하게 되었다. 그리고 2학년이 되어 자신이 직접 수업을 조직할 때 이러한 문제를 흥미로운 수업 도입을 추가함으로써 해결하고자 하였다.

또한 신입 부원 시절 자신에게 주어진 역할의 비중이 크지 않았다고 판단한 재성이는, 후배들에게 수업을 준비하는데 좀 더 많이 참여할 수 있는 기회를 주었다. 그리고 신입 부원들도 성공적으로 수행할 수 있음을 확인할 수 있었다.

이번에 나는 새내기가 만든 수업 안내서(멘토의 역할)를 보면서 느낀 것은 1학년도 충분히 잘해낸다. [재성-1차면담]

발전적인 실행공동체는 기존의 장점들을 유지하고, 단점들을 보완해 나가는 특성을 가지고 있다(Wenger & Snyder, 2000). 재성이는 실험 준비조의 참여 속에서 실험 준비조의 역할에 대해서 학습하고, 기존의 문제점을 수정해 가면서 전임 참여자로 발달해 갈 수 있었고, 이러한 참여 발달 속에서 동아리의 실행도 함께 발전시켜 나가고 있는 것을 관찰할 수 있었다.

4.2. '식물분류' 실험 준비조 참여를 통한 주도적 수업 구성 경험

'식물분류' 수업의 실험 준비조는 2학년 동아리원들로만 구성된다. 이는 2년차 활동을 시작하면서 주도적으로 수업을 구성하고 진행하는 경험을 주기 위한 목적으로 형성된 규칙이며, 2011년부터 지속되어 왔다. 신입 부원 시절에 실험 준비조에 참여는 하지만 주도적으로 수업을 조직하고, 대표교사로서 교수자의 역할을 수행하는 경우는 거의 없다. 보통 2학년이 되어야 이러한 역할을 맡게 되는데, '식물분류' 수업은 이러한 역할 변화를 먼저 경험할 수 있는 기회가 된다. 특히, '식물분류' 수업 내용이 당시 2학년들이 수강하고 있는 전공과목과도 밀접하게 관련되어 있기 때문에, 선배들의 도움 없이 처음 수업을 준비하는 부담을 덜어줄 수 있다는 장점도 이러한 규칙이 형성되는 데 영향을 주었다.

2학년은 처음으로 주도적으로 준비하면서, **갓 배운 식물분류를 가장 자신 있는 상태에서 가르칠 수 있고**, 하면서도 많이 배우고, 다같이 모여 '으쌔! 으쌔!' 하니깐 좋은 것 같아요. [용기-1차 면담]

용기도 2학년이 되어 '식물분류' 수업의 실험 준비조에 배정되었고, 실험 준비조의 조장 역할을 수행하게 되었다. 처음 주도적으로 수업을 준비할 수 있는 기회를 얻은 용기는 '식물분류' 수업 방식을 바꾸고 싶은 마음이 컸었다. 1학년 때 관찰했었던 수업이 용기의 흥미를 끌지 못했고, 그 당시의 학생들도 용기와 같은 느낌이었을 것이라고 생각했기 때문이었다.

[용기-자서전]

내가 맡은 첫 수업은 식물 분류학 수업이었다. 사실 1학년 때 식물 분류학 수업을 보고 큰 흥미를 느끼지는 못했었다. 그래서 그 당시에 '학생들도 재미있어할까?' 하는 생각을 했던 것 같다.

[2012년(1학년 용기)-식물분류-평가회 논의 자료]

유민: 그런데 중복수정을 관찰 못하는 건 맞지만, 내 생각에는 한 번 수업 할 때, 진화상 계통상에 어떤 특징이 있을까 이런 거랑 관찰이랑 같이 하는 게 너무 무리인 거 같아.(중략).....



옥림: 저희가 PPT에 진화상으로 이러한 흐름으로 간다 이런 것, 그 내용이 빠질 수 없는 건 맞아요. 그러니깐 이 내용이 바뀌지 않는 한 그 내용이 빠질 수는 없어요.

작년 평가회에서든 수업의 내용이 너무 많아서 모든 것을 가르치는 데 한계가 있다는 지적이 있었고, 학생들도 힘들어 했다는 이야기가 있었다. 이러한 수업에 대한 자신의 생각, 전년도 수업에 대한 평가회 논의 내용을 바탕으로 용기는 '식물분류' 수업을 개선해 나가고자 하였다.

용기는 수업을 준비하면서 지식을 많이 전달하는 것보다 학생들의 '흥미유발'에 좀 더 초점을 두었다. 따라서 기존 수업에 있었던 진화 관련 내용을 빼고, 야외 활동을 보다 흥미롭게 구성하는 데 집중하여 '캠퍼스 투어(대학교 탐방)¹'를 하면서 학생들이 식물과 관련된 다양한 미션을 수행하는 방식으로 수업을 재구성 하였다(표 16). 또한 동아리에서 강조하는 '탐구적인 요소'를 포함시키기 위해서 '관찰'과 '분류'의 기초 탐구 기능을 강조한 '식물도감 만들기' 활동도 추가하였다.

¹ 신입 부원 시절에 용기가 관찰하였던 식물분류 수업은 실험실 수업과 야외 수업의 두 부분으로 구성된다. 실험실 수업에서는 식물분류를 포함하는 식물과 관련된 이론적 지식을 가르치고, 야외 수업은 대학 캠퍼스를 돌아다니면서 꽃을 관찰하고 이와 관련된 내용들을 가르쳐 주는 방식으로 구성되었다. 그러나 용기는 이 중 실험실에서의 학습 내용을 축소하고, 캠퍼스 투어에 보다 집중하는 방식으로 수업을 재구성하였다

표 16. 2012년과 2013년 식물분류 수업의 변화

<ul style="list-style-type: none"> • 수업 목표의 축소: 진화 관련 내용 삭제 • 야외 활동의 변화: 식물과 관련된 다양한 미션을 수행하는 방식 • 실험실 수업 내용 변화: 식물도감 만들기 활동 추가 	
2012년 식물분류	2013년 식물분류
<p>[실험목표]</p> <p>1) 식물의 형태적 특징을 관찰하여 공통점, 차이점을 발견할 수 있다.</p> <p>2) 선택식물에서 양치식물, 겉씨식물, 속씨식물로 진화하며 어떠한 특성을 가지게 되었는지 알 수 있다.</p> <p>3) 주변에서 흔히 볼 수 있는 겉씨식물과 속씨식물을 구별하고 특징을 알며, 일상생활에 이것을 적용할 수 있다.</p>	<p>[실험목표]</p> <p>1) 식물의 형태를 관찰하여 특징을 발견할 수 있다.</p> <p>2) 주변에서 흔히 볼 수 있는 식물의 이름과 특징을 알며, 일상생활에 이것을 적용할 수 있다.</p>
 <p>식물의 진화</p> <p>선택류</p>	 <p>식물도감 만들기</p>
2012	2013

새로운 방식으로 진행된 첫 수업이었기 때문에 평가회에서 개선되어야 할 점도 논의되었지만, 용기가 중점을 두었던 흥미 부분에서는 좋은 평가를 받았고, 용기도 수업에 만족할 수 있었다.

[용기-자서전]

수업 자체가 2시 가까이 되어 끝날 정도로 생각보다 많이 늦어지긴 했지만 멘티들이 나름 재미있어 한 것 같아 뿌듯했고 평가회 때 수업 내용과 내가 한 수업 자체에 대한 평가도 좋아서 우리 모두 기분이 좋았다. 무엇보다 지금까지의 수업과는 다른 새로운 수업을 해냈다는 게 좋았다.

[2013-식물분류-평가회]

예비교사 A: 조원들끼리 되게 친해질 수 있는 기회였고, 애들도 생각보다 되게 그 막 관심을 안 가질 줄 알았는데 하나하나 관심을 가진 거 자체도 되게 큰 선물이었던 거 같아요.

용기와 실험 준비조의 동료들이 새롭게 시도한 수업 방식은 이후 진행된 식물분류 수업에 지속적으로 활용되었다. 또한 새로운 수업을 개발하는 데에도 이러한 수업 방식이 활용되기도 하였는데, 2013년에 개발된 'Marvelous Protein'이 그 사례이다. 결과적으로 실험 준비조의 구성원으로서 주도적으로 참여하여 기존의 것을 새롭게 개선하고 발달시키고, 다른 수업에도 긍정적인 영향을 주면서 동아리의 실행을 발전시키는 데 기여한 것으로 볼 수 있다.

4.3. 대표교사로서 실행 경험을 통한 발달

2학년이 된 경민이는 첫 실험 준비조에서 대표교사의 역할을 맡게 되었다. 대표교사는 본 수업에서 교수자의 역할을 맡기 때문에, 경민이는 수업의 흐름을 구체적으로 구성하고, 발표자료를 만드는 과정을 주체적으로 참여해야 했다. 갓 2학년이 된 경민이에게 이러한 과정들이 쉽지는 않았지만 열심히 준비하였다.

[경민-자서전]

나는 대표교사였고, PPT를 만들었고, 수업 흐름, 도입부와 수업 끝 결말까지 혼자 다 짜야 했다. 그 때는 황당했지만 어쨌든 그렇게 하니 그 수업에 애착이 많이 갔다. 그렇게 첫 수업을 마치고, 생각지도 못했는데 칭찬을 많이 들었다. 그 동안의 노력을 보상받는 기분. 그 전에는 동아리 활동에 좀 겁이 있었던 것 같았는데 그 때 이후로 뭔가 자신감을 많이 얻었던 것 같다.

[2014년(경민이 2학년)-‘현미경 정복하기!’-평가회 논의 자료]

예빈: 나는 경민이가 수업을 되게 잘했다고 생각하는데.

아름: 앞에 집중 잘 했던 것 같아요. 더 길어졌으면 늘어져서 안 좋았을 것 같아요.

……(중략)……

예빈: (학생들의 수업 평가지)수업이 밝아서 좋았다. 이해가 쉬웠다. 착하게 대해주시고 친근감 있게 해주셔서 수업이 편하고 즐거웠다. 설명이 깔끔하다. 현미경에 대해 배웠는데도 기억이 안 나는데 잘 설명해주셔서 좋았다. 설명이 쉽고 간단해서 좋았다. 관찰할 수 있는 샘플의 종류가 많아서 좋았다. 현미경을 볼 수 있어서 흔치 않은 경험이라고 생각합니다. 지루하지 않아서 좋았다.

수업 후 진행된 평가회에서 경민이는 동아리 선배들, 학생들로부터 긍정적인 평가를 받게 되었고, 이는 경민이가 자신의 실행에 자신감을 갖게 되는 계기가 되었다. 또한, 수업을 열심히 준비하고 직접 실행하는 과정 속에서 ‘수업에 대한 애착’, ‘내 수업’이라는 마음이 형성되게 되었는데, 이는 경민이가 대표교사로서 발달하는 데 중요한 영향을 미쳤다.

준비 모임에서 무슨 내용을 할지 만 얘기해서, 수업을 구성 한다는 게 엄청 부담스럽고 짜증났는데, 끝나고 나니깐 사람들이 잘했다고 해주고 그래서, 그때부터 내 수업이란 마음이 생겨서 수업에 대한 애정과 자부심이 생겼어요. 내가 내 수업을 만들고 애정이 생겨서 그런 것으로 참여했던 것 같아요. [경민-면담]

'수업에 대한 애착'과 '내 수업'이라는 마음은 자신만의 새로운 수업을 만들고자 하는 욕구를 불러일으키고, 수업을 준비하고 실행하는 데 많은 노력을 기울이게 하는 것을 관찰할 수 있었다. 실제로 경민이가 이후 실험 준비조에서 대표교사와 수업을 조직하는 역할을 수행할 때, 기존의 수업을 변화시키고('있, 너는 누구니?' 수업), 새로운 수업을 개발하는 데('동상이몽, 무산소 산소: 재미있는 호흡 이야기' 수업) 적극적으로 관여하는 모습을 관찰할 수 있었다. 아래의 경민의의 이야기는 대표교사 및 실험 준비조 경험 속에서 '수업'에 대한 인식이 어떻게 변화하였는지를 잘 보여준다.

사범대 학생으로서 수업은 일종의 작품이라고 생각한다. 나의 전문성과 가치관 등을 담아내는 것이라고 생각하였고, 내가 만족스러운 수업을 진행한 뒤 느껴지는 쾌감과 보람은 내 수업을 더욱 사랑하게 하는 것 같다. [경민-질문지에 대한 답변 자료]

5. 축적된 경험을 바탕으로 동아리 체제의 변화를 유도

3, 4학년의 주요 연구 참여자들은 공통적으로 선배가 되면서 실험교실의 수업뿐만 아니라 '동아리를 어떻게 운영할 것인가?'에 대해서 관심을 갖게 되었다고 이야기하였다.

[아름-자서전]

회장 위치에서 동아리를 보다 보니까 수업이 좀 더 잘 되었으면 좋겠고 여러 가지로 기대가 많아진 것 같다. 그래서 수업을 준비하는 친구들을 보면 조금씩 아쉽고 좀 더 해줬으면 좋겠다는 바람에 잔소리를 많이 늘어놓게 된 것 같아서 미안했다.

[정운-자서전]

3학년이 되니 수업 하나하나 보다는 더 큰 시스템을 보게 되었고, 앞으로 어떻게 해야 동아리가 더 잘 운영될 수 있을지 고민도 생긴다.

[진희-1차 면담]

동아리의 체계는 실험조나 준비조의 입장에서 생각하는 건 아니고, 크게 멀찍이서 봐야 볼 수 있는 것. 또 큰 것과 그 안에 들어가서 보는 것들이 서로 달라서, 시각을 옮겨가면서 봤던 것 같아요.

수업 속의 다양한 역할을 경험하고, 동아리의 임원, 실험 준비조의 조장을 맡게 되면서 실험교실의 수업에만 봤었던 시각이 동아리 전체 활동으로 확장된 것이다. 그리고 이는 '동아리'와 '실험교실'이 좀 더 잘 운영될 수 있는 방법에 대한 고민과 실행으로 이어졌다.

체계를 잡는다는 거 자체가 고민을 해서 뭔가, 첫 번째 TS가 되게 컸어요. 이전에는 없었잖아요. 거기에서부터 이 열 번의 수업을 어떻게 구성할 것인지, 이 수업 각각에서 문제점은 뭐가 발생했었는지, 이 수업 배치를 어떻게 하면 좋을지, 동아리 구성원들이 제대로 배우고 참여를 하게 하기 위해서 어떻게 하면 좋을지에 대해서 논의하게 되었어요. [진희-면담]

동아리 운영에 대한 논의는 주로 TS(Team Seminar; 운영회의)에서 많

이 이루어진다. 구성원들은 TS에 참여하여 자신이 생각하고 있었던 동아리 관한 문제들을 제기하고, 이를 어떻게 개선 해 나갈지에 대해서 논의한다(표 17). 이러한 과정 속에서 동아리에 새로운 규칙이 형성되고, 기존의 체제들이 정교화 되어 간다.

주요 연구 참여자들로부터 수집한 자료 속에서 동아리의 운영과 관련된 시각이 확장되는 순간들이 구체적으로 드러나지는 않았다. 그러나 참여 경험이 축적되고, 선배 혹은 동아리의 임원으로서 역할을 수행하게 되면서 보다 넓은 시각에서 문제점을 인식하고, 개선안을 제안할 수 있는 능력을 갖추게 되는 것으로 생각해 볼 수 있었다. 그리고 이는 동아리의 실행에 변화를 촉진한다는 측면에서 참여 발달로 이해할 수 있다(Wenger, 1998). 이러한 발달은 앞서 논의하였던 다른 역할 속에서 나타나는 변화보다는 덜 역동적이지만, 전체 동아리에는 더 큰 영향을 미치기 때문에 중요하다.

표 17. 전체 운영회의(TS) 논의 안건 및 내용

연도	1학기	2학기
2013	실험 주제 선정 및 배치 운영진 선출 신입생 선발 방법 논의 - 자기 소개서 도입 동아리 공금 사용 규칙	출석부와 시간인정 규칙, 점심모임 시간 실험 후 평가회 결과 반영하여 수업 자료 수정 멘토-멘티 시스템 평가 2학기 실험 수업 목표 및 내용 구체화, 실험조 배정
2014 ¹	동아리 방향성 논의 - 1학년과 2학년의 역할 / 실험 멘토링의 목적 1년 실험 계획 - 실험 주제, 실험 조, 실험 준비 기간 설정, 야외 실습 후 고등학생 조 편성 교육 봉사 및 정회원 인정 시간 단체 티 및 점퍼 구입, 졸업 선배 선물	
2015	신입생 모집, 운영진 선출 동아리 커뮤니티 이전 동아리 소개제, 교육봉사 신청 멘토-멘티 시스템 논의, 멘토 평가단 도입 실험 주제 선정, 실험 준비조의 역할 동아리 체육대회, 수업 평가 기준표 제작	1학기 실험 평가 멘토 평가단 및 적정 인원수 2학기 수업 및 실험 계획 커뮤니티 관리 예비실험 참여율을 높이기 위한 방안 논의 점심 모임 시간 정하기

1 TS는 겨울과 여름 각 2번씩 열리지만, 2014년에는 겨울에 한 번만 실시되었다. 대신 동아리 발전 방향에 대해서 본 연구의 연구자를 포함한 연구진과 예비교사들이 모여서 논의하는 워크숍 모임이 있었으나, 이때 논의된 내용이 동아리 운영에 반영되지 않았기 때문에 본 연구에 포함시키지 않았다.

6. 생물실험교육 동아리 구성원들의 참여 발달

본 절에서 살펴본 실험교육 동아리에서의 각 역할에 따른 구성원들의 참여 양상과 참여 발달 과정에서의 공동체의 역할을 정리하면 표 18 (p.79)과 같다.

먼저, 신입 부원 시절의 동아리 구성원들은 다음과 같은 참여 양상을 보였다. 첫째, 초창기의 신입 부원들은 선배들의 실행을 지켜보는 데 많은 시간을 보내고 있었다. 이는 선배들의 실행을 관찰하면서 동아리 활동에 대해서 이해하고 학습하고 있는 것으로 해석할 수 있다. 실험 교사로서 참여할 때에는 수업 실행에서 한 발 떨어져 선배들의 교수 실행을 관찰하고, 평가회에서는 자신의 의견을 내기 보다 선배들이 어떠한 이야기를 하는지, 토론이 어떻게 진행되는지를 살펴보는 데 좀 더 초점을 두고 있었다.

둘째, 신입 부원들은 자신에게 주어진 '작은 일'에 참여하면서 점차적으로 발달해 가고 있었다. 실험 수업을 준비하면서 선배들과 함께 학습지와 수업 안내서를 만들어 보았고, 이를 통해서 동아리에 축적된 자료를 어떻게 활용하는지를 배울 수 있었다. 실험교사로서는 학생들이 물어보는 간단한 질문에 대답해주고, 실험 방법 등을 설명해 주는 경험을 하면서 학생들과의 관계를 형성하고, 상호작용하는 방법도 조금씩 알아갈 수 있었다. 평가회에서는 수업에 참여한 소감을 말할 수 있는 기회를 제공받았고, 이러한 경험 속에서 조금씩 동아리 활동에 자신감을 갖고 참여할 수 있게 되었다.

결과적으로, 선배들의 실행을 관찰하고 자신에게 주어진 작은 역할을 수행하면서 신입 부원들은 실험에 대한 지식과 교수 방법에 대한 지식을 습득하고, 동아리에 공유되어 있는 관점, 논의에 참여하는 방식 등을 학

습하면서 전임 참여자로 발달 해 가고 있었다.

동아리 구성원들이 전임 참여자로 발달해 가면서 나타나는 참여의 양상은 다음과 같이 파악할 수 있었다. 먼저, 실험 준비조에서는 동아리의 공유된 자산들을 활용하여 기존 수업에서 나타난 문제점들을 분석하고, 이를 바탕으로 개선된 수업을 구성해 내는 모습을 관찰할 수 있었다. 또한 새로운 수업을 만들어 내는 모습도 볼 수 있었는데, 이는 동아리에 새로운 실행을 생성해 낸 것으로 이해할 수 있다. 한편, 전임 참여자들은 실험 수업을 준비하는 과정에서 후배들에게 수업을 준비하는 방법 등을 전수하면서, 후배들의 참여 발달을 촉진하는 역할도 수행하였다.

둘째, 본 수업에서는 학생들을 가르치는 교사로서 발달된 실행 능력을 보여 주었다. 충분한 개념적 지식과 능숙한 상호작용 및 수업 조직 능력을 토대로 '탐구적인'¹ 수업을 실행하며, 이를 통해서 학생들의 능동적인 참여와 사고를 촉진하는 모습을 나타내었다. 이러한 실행은 동아리 후배들이나 동료들이 '탐구적인 실행'을 이해하도록 하는 데 도움을 주며, 결과적으로 동아리의 수업에 대한 관점을 구성원들이 공유하는 데 영향을 주었다.

셋째, 평가회 및 운영회의에서 논의 과정에 적극적으로 참여하고, 동아리 수업과 체제의 발전에 기여하였다. 전임 참여자들은 실험 수업에 대한 동아리의 관점을 이해하고 있으며, 동아리 전체의 활동을 관장할 수 있는 시야도 가지고 있었다. 그리고 이를 바탕으로 실행 속에서 나타나는 문제의 본질을 인식하고, 이를 개선할 수 있는 구체적인 의견을 제시함으로써 체제 및 실행의 변화를 촉진하였다.

¹ 여기에서의 '탐구'는 동아리에 공유되어 있는 탐구에 대한 인식을 의미한다. 학생들의 적극적인 참여, 능동적인 사고는 동아리 탐구의 핵심적인 구성요소이다.

이러한 참여 양상의 변화 과정에서 공동체는 다음과 같은 영향을 미치고 있었다. 첫째, 동아리 공동의 업무들은 선배와 후배들의 협력 속에서 이루어지며, 후배들은 이 과정 속에서 도제를 통한 학습을 경험할 수 있었다. 신입 부원들은 선배들의 실행을 관찰하면서 수업을 잘 하기 위해서 어떠한 준비가 필요하고, 어떠한 방식으로 이끌어 가야 하는지에 대한 정보를 얻을 수 있다. 이를 실제 자신의 교수 실행에 적용해 보고, 이에 대한 학생들의 반응을 살피면서 자신만의 실천 방식을 형성해 갈 수 있었다.

둘째, 구성원들이 동아리 실행에 주체적으로 참여할 수 있는 기회를 제공함으로써 참여 발달을 촉진하였다. 2학년 동아리원들로만 구성되는 '식물분류' 수업은 이러한 참여 기회를 제공하는 대표적인 사례였다. 2학년이 되어 자신이 현재 배우고 있는 전공 과목 내용을 기반으로 하는 수업을 주체적으로 구성해 봄으로써, 자신이 예비교사로서 학습한 지식을 실제 교수에 적용하는 경험을 할 수 있었다. 그리고 이를 시작으로 신입 부원 시절에 해 보지 못했던 대표교사 역할을 여러 번 수행하면서 동아리의 중심적인 참여자로서 발달 해 나갈 수 있었다.

실험의 준비와 실행 과정뿐만 아니라, 수업 후 평가회에서도 주체적으로 참여할 수 있는 기회가 주어졌다. 초창기에 의견을 제시하지 못하는 신입 부원들에게 '돌아가면서 말하기'와 '포스트잇 방법'과 같은 규칙을 통해 의견을 낼 수 있는 기회를 제공하였다. 이러한 기회 속에서 구성원들은 논의에 좀 더 적극적으로 참여할 수 있게 되었다.

셋째, 실험교육 동아리에서의 '공동 반성'과 구성원들 간의 상호작용은 참여 발달을 촉진하는 주요한 요소로 작용하였다. 평가회는 이러한 '공동 반성'이 가장 활발하게 일어나는 시간이었다. 구성원들은 평가회에서 수업 실행에 대한 의견을 주고 받고, 이를 어떻게 개선해 나갈지에 대해서

토론하였다. 이를 통해서 구성원들은 '좋은 수업'에 대해서 생각해 볼 수 있었고, 이를 다른 사람들과 이야기하고 공유하면서 구체화시켜 나갈 수 있었다. 또한 자신의 수업 실행에 대한 다른 사람들의 평가를 통해서 수업에 대한 시야를 확장할 수 있었고, 구체적인 실천 방법에 대한 아이디어를 얻으면서 교수 실행을 개선해 나갈 수 있었다.

표 18. 동아리 구성원들의 참여 양상과 공동체의 역할

공동의 업무 (역할)	신입 부원 시절의 참여 양상	참여 발달의 과정 공동체의 역할	전임 참여 양상
실험 수업의 준비, 실행 (실험 준비조, 대표교사)	<ul style="list-style-type: none"> • 선배의 실행을 관찰 • 자신에게 부여된 역할을 수동적 인 태도로 실행 • 실험과 관련된 내용, 실험 방법, 수업 준비 방법을 학습 • 기존 수업 자료의 활용 방법과 동아리에 공유된 관점을 학습 (e.g. '열린 문제'를 반드시 포함시 킨다) • 일반적으로 대표교사의 역할은 말지 않음 	<ul style="list-style-type: none"> • 선배들과의 협력적 실행, 선배들 의 수업 실행 관찰을 통한 도제 학습 • 예비실험, 평가회에서의 수업에 대한 피드백 • 예비실험에서의 수업에 대한 의견 제시 • 수업 진행 상에서 나타난 문제 제기와 개선 논의, 구체적인 개 선 방안 제시(e.g. 시간 관리 프 로그램) • 교수자의 수업 실행에 대한 피 드백(e.g. 목소리의 톤, 설명의 방식, 발표자료) • 수업 준비에 주체적으로 참여할 수 있는 기회의 제공 • 실험 준비조에서의 역할 부여 • '식물분류' 수업 준비의 기회 • 축적된 기존 수업 실행 자료, 수 업에 대한 평가회 논의 자료 	<ul style="list-style-type: none"> • 새로운 수업 실행의 생성 • 새로운 수업 개발 • 기존 수업을 발전적 방향으로 개 선, 재조직 • 수업 준비, 실행의 과정을 후배들 에게 전수 • 대표교사(교수자)로서 발달된 수 업 실행 • 동아리의 공유된 관점에 따른 수업 실행(e.g. 탐구적 수업 진행 등) • 수업에 적절한 자료의 제작(e.g. 발표자료, 학습지 자료, 수업 안내서 등) • 동료 및 후배들의 '역할 모델'

공동의 업무 (역할)	신입 부원 시절의 참여 양상	참여 발달의 과정 공동체의 역할	전임 참여 양상
본 수업 (실험 교사)	<ul style="list-style-type: none"> • 선배의 실행을 관찰 • 학생들의 간단한 질문에 대답해 주거나 단순한 실험기구 조작법을 설명해 주는 정도의 실행 • '학생들의 참여', '사고의 촉진' 보다는 결과를 중요시 하는 태도 (e.g. 실험을 대신 해 주거나, 정답을 직접적으로 알려 줌) 	<ul style="list-style-type: none"> • 코칭을 통한 선배들과의 협력적 실행, 선배들의 실행 관찰을 통한 도제 학습 • 학생들과의 상호작용에 대한 피드백 제공(e.g. 수업 실행에 대한 지적, 평가회 논의) • 학생들과 지속적으로 상호작용할 수 있는 기회 제공 • 예비실험, 실험 준비조 참여를 통한 수업 내용의 학습 • '수업 안내서' 자료의 제공 	<ul style="list-style-type: none"> • 학생들과의 친밀한 관계 속에서의 능숙한 상호작용 • 학생들의 능동적인 참여를 유도하고, 사고를 확장시킬 수 있는 상호작용 • 수업 안내서에 제시된 내용 이상의 지식을 소유하고 있으며, 이를 수업에서 활용 • 동료 및 후배들의 '역할 모델'
수업 후 평가회 및 운영회의	<ul style="list-style-type: none"> • 주로 선배들의 수업에 대한 논의를 지켜보기만 함. • 수업을 어떠한 관점으로 보는지, 평가회에서 어떻게 이야기해야 하는지를 학습 • 수업에 대한 짧은 소감 정도를 말하는 수준 • 운영회의에는 참여하지 않음. 	<ul style="list-style-type: none"> • 신입 부원들의 참여를 촉진하는 평가회 규칙(e.g. 돌아가면서 말하기, 포스트잇 방법) • 공동체에서의 다양한 역할을 경험하면서 활동 전체를 바라볼 수 있는 시야가 형성됨. • 임원과 같은 동아리 운영과 관련된 역할 경험의 제공 	<ul style="list-style-type: none"> • 논의 과정에 주체적으로 참여 • 동아리의 공유된 관점을 이해하고, 새로운 관점을 제시 • 본질적이거나, 구체적인 개선안을 제시함으로써 동아리 실행의 변화를 촉진 • 동아리 전체를 관장할 수 있는 시야가 형성되고, 이를 토대로 동아리에 존재하는 문제점을 인식, 개선 방안의 제안과 실행

제 2 절 생물실험교육 동아리 실행의 변화

제 1절에서는 주요 연구 참여자들의 사례를 바탕으로 동아리 구성원들의 참여 발달 과정을 살펴보았다. 신입 부원들은 주변적 참여를 통해서 선배들의 실행을 관찰하고 학습하면서 동아리 활동에 대해서 이해할 수 있게 되었고, 주체적으로 참여할 수 있는 기회를 얻으면서 점차 전임 참여자로 발달해 가고 있었다. 이러한 참여 발달 속에서 구성원들은 기존의 동아리 실행을 변화시키고, 새로운 실행을 생성하기도 하였다.

본 절에서는 제 1절에서 분절적으로 다루었던 동아리 실행의 변화를 보다 통합적으로 살펴보고자 하였다. 수업 준비-본 수업-수업 평가의 흐름이 반복적으로 진행되는 동아리 활동 속에서 각 공동의 업무들이 서로 어떻게 연계되어 있고, 영향을 주고 받는다. 이러한 업무 간의 상호작용 속에서 동아리의 실행은 새롭게 생성되기도 하고, 변화하기도 한다. 본 절에서는 이러한 실행의 변화를 살펴보고, 또 한편으로 실행 속에서 나타나는 문제점도 함께 조망해 보고자 하였다.

1. 새로운 실행의 형성

새로운 수업의 개발은 구성원들에게 '수업 개발'과 '새로운 실험 수업'의 경험을 제공한다는 측면에서 동아리의 '새로운 실행'으로 볼 수 있다. 해마다 새로운 수업을 개발하도록 한 규칙은 동아리 활동이 정제되는 것을 막고, 새로운 시도를 통해서 동아리를 발전시켜 나가고자 하는 목적으로 형성되었다. 겨울 방학 기간에 열리는 TS에서는 지난 실험교실에서 진행된 수업에 대한 평가를 바탕으로, 교체할 실험 수업과 이를 대체하여 새롭게 개발한 실험 수업의 주제를 선정하는 논의가 이루어진다. 그

리고 이러한 논의 속에서 해마다 한두 개의 새로운 수업이 지속적으로 개발되었다(표 19, p.87).

기존의 수업을 재구성하고 개선해 나가는 것 또한 동아리에 '새로운 실행'을 도입하는 것으로 볼 수 있다. 이러한 수업의 변화는 동아리의 축적된 자료들을 검토하는 것에서부터 시작된다.

수업 준비 과정에서 같은 주제일 경우 **수업준비의 가장 첫 단계에서 기존 자료들을 확인하는 것으로 시작한다.** 작년에 했던 PPT와 학습지, 수업 안내서(멘토의 역할)들을 읽어보면서 흐름과 실험을 확인하고 **평가회 논의 내용을 통해 칭찬받았던 내용과 비판 받았던 내용을 확인한다.** 이를 바탕으로 기존의 흐름대로 같지 새롭게 수업을 구성할지 결정한다.

[아름-질문지에 대한 답변 자료]

실험 준비조는 수업을 준비하면서 전년도 수업자료, 평가회 논의자료를 검토한다. 준비조의 구성원들은 이러한 자료들을 살펴보면서 다시 활용할 내용이 무엇인지, 그리고 새롭게 수정해야 하는 부분은 어디인지를 파악한다. 이러한 과정 속에서 동아리의 수업은 해마다 크고 작은 변화들이 나타나게 된다.

제 1절에서 논의하였듯이, '식물분류' 수업은 실행의 변화가 나타난 대표적인 수업 사례이다. 실험실에서 식물과 분류학에 관한 내용의 수업을 먼저 진행하고, 대학 캠퍼스를 탐방하면서 곳곳에 어떠한 식물들이 있는지를 관찰하는 방식의 수업은 다년 간 큰 변화 없이 실행되어 왔었다. 그러나 2013년의 실험 준비조는 수업을 준비하면서 실험실 학습 내용과 야외 활동의 연계가 부족하다는 평가회 논의 내용과 흥미롭지 않았던 신입 부원 시절 수업 참여 경험을 바탕으로 '학생들의 흥미'와 '야외 활동'에 중점을 두고 수업을 재조직 하였다.

2014년에도 '식물분류' 수업 실행은 변화하였는데, 이 또한 평가회 논의 속에서 지적된 문제를 개선하기 위해서 이루어진 것이었다.

[2013년-식물분류-평가회 논의 자료]

예빈: 도감 안에서 만든 것을 활용을 저는 아예 못했어요, 도감을 펼쳐 볼 생각도 못했어요.제가 제 부스 생각을 하면 앞에 실험실에서 설명한 내용이랑은 또 상관이 없는, 그냥 식물에 대해서만 얘기하고 흥미롭게 전설 얘기해주고 꽃 말 얘기해주고 이런 식으로 얘기 했는데(중략).....실험실에서 한 것과 별로 크게 연계가 되지 않았다는 게 아쉽고, 도감 만든 거를 아예 활용 안 한 게 아쉬웠어요.

[아름-자서전]

첫 번째 회의는 수업시간 사이에 빈 교실에서 진행하였는데 동기들의 아이디어와 적극적인 참여로 간단하게 전체적인 흐름과 역할분담까지 완료할 수 있었다. 이론수업과 야외부스수업을 이원화하여 진행하기로 하고 진화 이야기는 뺀 작년 것을 따르기로 하였다. 교실 수업에서는 작년에 열심히 만들었지만 활용도가 낮았던 도감 만들기 활동은 빼고 '분류'에 더 초점을 맞추어 여러 가지 분류기준을 알려주고, 그에 따라 실제 식물들을 가지고 직접 분류해보는 활동을 추가했다.

2013년의 야외 활동에 초점을 맞추는 방식은 유지하되, 활용도가 적었던 '도감 만들기' 활동은 빠지게 되었다. 대신 학생들에게 분류와 관련된 기본적인 개념을 먼저 알려주고, 실제 야외에서 이를 활용할 수 있는 활동을 추가하는 방식으로 수업이 변화하였다.

2007년의 실험교실 수업에서 '과학 수사대'라는 이름으로 시작되었던 '법의학' 수업도 지속적인 실행 속에서 큰 변화가 여러 번 나타난 수업 사례 중 하나이다. 2012년에는 '피와 법의학'으로 한 번 큰 변화가 일어

났고, 2015년에는 보다 전문적이고 실제적인 내용이 포함된 '법의학' 수업으로 그 내용이 계속 변화하였다(그림 6). 그리고 이러한 내용의 변화에는 실험 준비조 구성원들의 기존 수업 참여 경험과 개인적인 경험(군 시절의 의무병 보직 경험, 법의학 수업 수강)이 영향을 미친 것으로 볼 수 있었다.

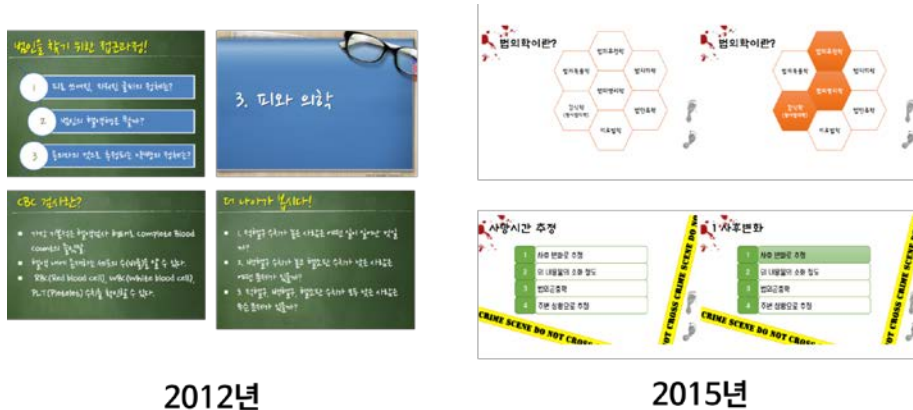


그림 6. '법의학' 수업의 변화

결과적으로 평가회의 반성적 논의와 이를 토대로 축적된 논의 자료, 실험 준비조 구성원의 변화, 그리고 각 구성원들의 서로 다른 경험들은 수업 실행의 변화를 일으키는 요소로 작용하고 있었다(Goody, 1982).

실행의 변화는 수업뿐만 아니라 수업을 준비하는 과정에서도 살펴볼 수 있었다. 동아리 수업에서 '학생들의 참여'는 수업 성공을 가늠할 수 있는 하나의 기준이며, 따라서 학생들 참여가 잘 이루어지지 않았다는 의견은 평가회에 자주 등장하는 논의 주제였다. 구성원들은 이러한 문제에 대한 원인으로 구성원들은 '주입식 교육' 속에서 '정답만을 추구하려는 태도'가 체화되었기 때문으로 보았다.

[2012-돼지해부1-평가회 논의 자료]

연주: 항상 고찰문제 같이 답을 달아주는데요 애들이 막 말하다 나중엔 답을 알려줄 거 아니까 그거 그대로 받아 적더라고요. 이렇게 이거 우리끼리 이야기 하는 거 다 없애고 조교선생님들이 설명 해 주는 거 다 잊고 그냥 PPT 앞에 있는 선생님이 알려준 답만 막 적는 거예요. 솔직히 거의 매년 그래왔다고 생각을 하거든요. **우리만큼은 조금 열린 답안을 쓸 수 있게 계속 계속해서** 우리 동아리에서 목적으로 하나 두고 해도 전 되게 좋을 것 같아요

[2013-피와 법의학-평가회 논의 자료]

유진: 오늘 질문은 과학적으로 정답이 있을 것 같은데 내가 말하면 틀릴 것 같으니까, 예전에 어떤 질문이었지? 쥐에 줄무늬가 있다 이런 식으로, 이걸 정답이 없을 것 같고 내가 말해도 될 것 같은 문제? 창의력이 필요한 문제를 계속 주다 보면, 과학적인 것이 필요한 문제를 주면 나중엔 애들도 용기를 가지고 말하지 않을까요?

예빈: 예전에 단백질 실험할 때. 콜라겐이랑, 헤모글로빈이랑 두 구조가 같으면 어떻게 될까 하는 질문 같은 것도. 실제로 일어날 수 없는 것이고 모든 게 답이 될 수 있는 상황이니까 다양한 게 나왔던 것 같은데. 그런 문제 많이 던져주면 좋을 것 같아요.

동아리 구성원들은 학생들이 문제를 해결하는 과정에 적극적으로 참여하지 않는 이유로 자신의 답이 틀릴 것 같고, 교사들이 알려주는 정답을 기다리기 때문이라고 인식하였다. 따라서 이를 해결하기 위해서 정해진 답이 없는 '열린 문제', '답 없는 문제'를 포함시켜야 한다는 의견이 제기되었고, 실제 '열린 문제'를 만드는 시도가 진행되었다. 그리고 이에 대한 긍정적인 결과를 얻게 되면서, 실험 수업 준비조가 학습지 문제를 만들

때 이를 포함시키는 것이 일종의 공식처럼 자리잡게 되었다.

수업 안내서의 기능을 하는 '멘토의 역할'도 '돼지해부' 수업 때 처음으로 제안되어서 2012년 하반기 수업부터 계속 활용되었다. '돼지해부' 수업은 실험교사들의 역량이 수업 성패에 큰 영향을 미치는데, 각 구성원들이 가지는 '지식'의 차이를 극복하기 위한 방법으로 '멘토의 역할'이 처음 시도되었다(그림 7). 그리고 이렇게 시작한 '멘토의 역할'은 수업에 앞서서 숙지해야 할 내용, 수업의 흐름에 대한 전체적인 이해를 돕기 위한 용도로 활용되면서 '멘토의 역할' 제작은 실험 준비조의 필수적인 역할로 고정되었다.

이상의 사례 외에도 평가회 역시 지속적으로 구성원들의 참여를 확대하고, 반성적 논의의 양상을 발전시키는 방향으로 변화하였다(심현표 et al., 2015). 변화는 공동체 활동의 근본적인 속성이며(Lave & Wenger, 1991), 공동체의 발전을 촉진하는 기제이기도 하다(Goody, 1982). 본 연구에서 관찰한 실험교육 동아리도 실행공동체로서 새로운 실행을 생성하고, 기존의 것을 변화시키면서 발전해 가고 있었다.

[짚고 넘어가야 할 장기의 특징]

- 복강을 개봉하면 방광 / 태동맥&태정맥(구분은 쉽지 않음)
- 횡격막
- 후두 (성대의 역할)
: 신축성 있는 근육, 수의근으로 성대를 강하게 당기면 진동수 증가 -> 고음.
- 기관(기도)과 식도 (기관이 앞쪽 / 식도가 기관 뒤에 붙어 있음) -> 기관과 식도가 어디와 연결되어 있는지 살펴보기, 기도는 탄력이 있고 (만져보기), 기도는 기관지로 나눠져 폐로 들어감. -> 살펴보기
- 폐 : 7엽으로 구성됨 (사람은 5엽), 시간이 있으면 폐에 빨대를 꽂고 붙어보도록. 폐를 붙면 액체 같은 형태로 계면활성제가 나오는데, 이 계면활성제(표면장력을 줄여주는 역할)는 축축한 폐포들이 서로 응집되는 것을 막아 우리가 효율적으로 호흡할 수 있도록 도와주는 역할을 한다.
- 심장 : 잘라서 살펴봄, 2심방 2심실, 동맥과 정맥의 위치 (색깔을 이용) 확인, 심실의 근육, 오른쪽 근육이 더 두꺼움 (대동맥과 연결)

그림 7. 수업 안내서 기능을 하는 '멘토의 역할' 사례

표 19. 연도별 수업 주제 목록

2012년	2013년	2014년	2015년
현미경	잎의 색소분리	현미경 정복하기!	실험도구와 친해지기
삼투실험	식물분류	식물분류	식물분류 <식물은 나누고 배움은 더하자!>
식물분류	DNA구조와 돌연변이 초파리	식물의 광합성 <Needs & Products>	잎, 너는 누구니?
피와 법의학	돼지해부	돼지해부	돼지해부
야외실습	분자 생물학 캠프	분자생물학 캠프 <00 과학 연구소>	분자유전학 캠프 <00고 과학 연구소>
돌연변이	단백질 구조	야외실습	야외실습
돼지해부	Marvelous Protein	탐구실험	Marvelous Protein
닭 발생	'유전 현상'의 연구는 어떻게 할까?	Marvelous Protein	동상이몽, 무산소 산소 <재미있는 호흡 이야기>
잎의 색소분리	피와 법의학	DNA 구조와 돌연변이 관찰	법의학
What does a Scientist do?	What does a Scientist do? : 탐구과정	피와 법의학	Let's Roleplay!
		Play Biology	
새로운 실험	재구성된 수업		

2. 동아리 활동 속에서 나타나는 문제점

실행공동체의 활동이 지속될수록 체제가 확립되고, 공동체 실행의 공유된 자산(shared repertoire)들이 축적되고 정교화된다(Wenger, 1998; Wenger & Snyder, 2000). 이러한 변화는 공동체의 활동이 원활히 이루어지는 데 도움을 주지만, 기계적이고 관습적인 실행을 야기하기도 한다. 실험교육 동아리에서도 이러한 현상을 찾아볼 수 있었다.

첫 번째 사례로 '과도한 역할분담'을 관찰할 수 있었다. 실험 준비조에서 '역할분담'은 수업을 좀 더 효율적으로 준비하고, 신입 부원 및 후배들에게 참여의 경험을 제공함으로써 동아리 구성원으로서의 발달을 촉진하고자 하는 목적을 담고 있었다.

[2013년-단백질구조-평가회 논의 자료]

옥림: 이번 실험이 전반적으로 실험 준비조에 문제가 좀 있었던 것 같아요. 앞에서도 말했지만 실험조가 하나가 돼서 같이 움직이지 못하고, 사실 학습지 하고 이렇게 하고 하면서 의사소통이 잘 안된 것 같고, 그게 조금 아쉬웠던 점이에요. 그래서 우리가 이번에 이랬으니까 다음 실험조들은 분명히 자기 역할을 맡긴 하겠지만, 그럼 누가 좀 소통을 잘 했으면 좋겠어요. 실험이 더 좋아지기 위해서.

[4학년-1차면담]

예빈: 그때 진짜 저는 너무 이해가 안 되는데, 저는 준비조로 배운 게 없다고 생각해요. 그냥 답 발생은 '이렇게 하면 안 된다.'를 배운 것 같아요. 왜냐하면 만나서 역할을 나누고, 그 역할이 수업 구성은 00선배가 다 해오신 것 같았고, '자 수업을 누가할래?' '그럼 너랑 나는 PPT를 할 테니, 학습지를 해와.' 5E 모형도 몰랐고, 참여 탐색만 있지, '어 그런가 보다.' 하지 이게 뭔가 모형이고 적용할 수 있다는 인식을 못했

어요.(중략)..... 수업은 00선배가 한다고 했는데, PPT는 다른 선배가 만들고, 대본도 써준 것 같았어요.

그러나 '효율성'만을 추구하고 역할 간의 소통이 원활하게 일어나지 않으면서 수업이 제대로 이루어지지 못했던 사례가 발생하기도 하였다. 또한 신입 부원들이 주체적인 참여를 통해서 학습할 수 있는 기회를 주기 보다는 수동적인 역할을 수행하게 되는 문제를 보이기도 하였다.

두 번째 사례로 '열린 문제' 활용의 목적이 제대로 공유되지 못한 경우를 찾을 수 있었다. 열린 문제는 학생들의 능동적인 참여와 탐구적인 사고를 촉진하기 위한 목적으로 제안되었다.

[3학년-1차 면담]

정윤: 저희가 만들 때 열린 문제를 하나씩 넘자고 하잖아요. 근데 갑자기 애들이 물어봤어요. '열린 문제가 왜 필요해요?' 필요한 건 알겠는데 왜 필요한지는 말을 못 해줬어요. 우리가 탐구과정을 중시하고 열린 문제를 중시하면서 이게 왜 중요한지에 대해서는 논의를 안하고 있다는 생각이 들었어요. '이게 맞는 것이다.'라고 생각만하지 제대로 고민은 안하고 있는.(중략).....

경민: 저희 입학 할 때부터 고정된 틀이었어요. 그땐 위엄 있고 멋있는 선배들이 '이건 당연히 넣어야 해!'라고 해서, '아, 그렇구나.'라고 생각했어요.

그러나 시간이 지나면서 발산적인 사고를 촉진하기보다는 실험 내용과 관련이 없거나, 고난이도의 심화 문제로 변질되는 모습을 관찰할 수 있었다(표 20). 즉, 학습지에 '문제'를 포함시켜야 한다는 내용만 공유되고, 이러한 문제의 개발 목적이 충분히 공유되지 못한 것이다.

표 20. '열린 문제'로 개발된 문항들

문항 사례	문제점
<p>[2013년 DNA 추출과 전기영동] 다음의 상황에서 현재의 방법대로 전기영동을 수행하였을 때 생기는 문제점을 지적하고 그 해결방안을 생각해 보세요. (1) DNA의 인산기가 (+)를 띠는 경우 (2) DNA마다 띠고 있는 (-) 전하량이 다른 경우</p>	<p>실험 수업에서 학습한 내용이 아닌 고난이도의 문제</p>
<p>[2014 돌연변이 관찰] 인위적 돌연변이의 장점과 단점에 대해서 생각해보자.</p>	<p>수업에서의 수행한 실험과 관련이 없음.</p>
<p>[2015 돼지해부1] 폐를 붙였을 때 나타나는 거품 모양 부분의 명칭은 무엇일까요? 또한 이러한 변화와 동시에 나오는 물질은 무엇이고, 왜 나오는지 생각해봅시다.</p>	<p>폐포에서 나오는 '계면활성제'를 묻는 문항으로, 단순 지식을 묻는 고난이도 문제.</p>

이러한 사례 외에도 기존 수업 자료를 수정하지 않고 그대로 활용함으로써 기존 수업에서 나타났었던 동일한 문제가 반복되는 경우도 찾아볼 수 있었고, 협력적으로 진행되는 동아리 수업의 특성 때문에 충분한 수업 준비 없이 참여하는 구성원들도 관찰할 수 있었다.

너무 체계적으로 동아리가 돌아가니깐 체계만 맞춰서 하면 된다는 느낌이 있어서, 본인들이 책임감을 갖고 구성하겠다는 마음이 떨어지는 것 같아요. 너무 잘 짜여 있으니깐, 이것을 따라 하기만 하면 기본이상을 할 수 있잖아요. 여기에 안주하는 게 아닌가? [수영-면담]

결과적으로 동아리 활동을 발전시키고자 형성된 다양한 체제들과 규칙들, 그리고 실행 속에서 만들어진 자료들은 구성원들의 참여 발달을 촉진시키는 역할도 하였지만, 관습적인 실행 속에서 활동에의 책임감과 주

체성이 저해되면서, 참여를 통한 학습의 의미를 퇴색시키기도 하였다. 즉, 동아리 경험 속에서의 참여 발달을 제한하는 요소로 작용한 것이다.

이상의 동아리 활동 속에서 일어나는 새로운 실행의 형성 및 실행 속에서 나타나는 문제점들을 정리하면 그림 8와 같이 나타낼 수 있다.

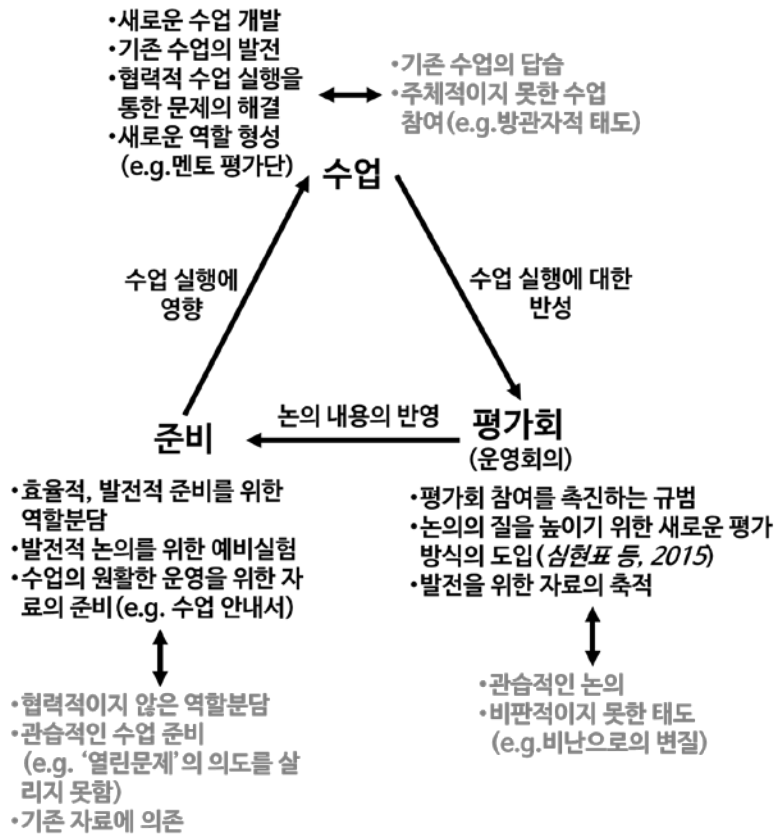


그림 8. 동아리 업무간의 연계와 실행의 변화, 문제점

제 4장에서 이야기하였듯이 동아리는 수업 준비-본 수업-평가회 흐름의 반복 속에서 실험교실을 운영해 간다. 이러한 공동의 업무들은 서로 연계되어 있으며, 이는 한 차시의 수업에만 해당되는 것이 아니다. 수업의 준비와 본 수업, 그리고 이에 대한 반성적 논의는 전체 동아리 활동 속에서 서로 영향을 주고 받으면서 변화해 간다.

구성원들은 이러한 업무에 참여하고, 각 업무 속에서 역할을 수행하면서 동아리 구성원으로서 발달해 갈 수 있다. 제 1절에서 살펴본 것처럼 구성원의 참여 발달 속에서 각 업무들에는 새로운 실행이 생성된다. 새로운 주제의 수업, 새로운 수업의 방식, 활동 규칙, 다양한 자료들은 새롭게 생성된 실행이자, 새로운 공유 자산이다. 이러한 것들은 동아리 활동 속에서 지속적으로 유지되기도 하고, 사라지기도 한다. 보통 지속되는 실행들은 공동체에 그 필요성을 인정받고, 동아리를 발전시키기 위한 목적을 내포하고 있는 것들이다. 그러나 앞선 사례에서 나타났듯이, 이러한 것들이 항상 그 목적에 따라서 작동되는 것은 아니다. 요컨대, 구성원들의 참여 발달 속에서 동아리는 지속적으로 변화한다. 그리고 이러한 변화는 동아리 구성원들의 참여 발달에 다시 영향을 미친다. 이러한 영향은 참여 발달을 촉진하는 것일 수도 있지만, 저해할 수 있는 특징도 가지고 있다. 그러나 보다 넓은 시각으로 보면, 실행공동체로서 실험교육 동아리는 발달해 가고 있었다.

제 6 장 동아리 참여를 통한 예비교사들의 실천적 지식 형성

제 5장에서는 생물실험교육 동아리의 구성원으로서 동아리에서의 참여 발달 과정을 살펴보았다. 본 장에서는 예비교사로서 동아리 경험 속에서 '교사'로서 어떻게 성장해 가는지를 관찰해 보고자 하였다. 이를 위해 주요 연구 참여자 중 두 명의 예비교사들이 실험 수업을 실행하면서 형성하게 되는 실천적 지식에 대해서 살펴보았다. 이들의 수업 실행에서 나타나는 실천적 지식을 Elbaz(1981)가 제안한 구조의 측면에서 탐색해보았다. 또한 이러한 실천적 지식의 형성에 동아리 경험이 어떠한 영향을 주었는지도 살펴보았다.

한편, 실천적 지식의 구조 분석에는 두 예비교사가 대표교사로서 참여한 동아리 실험 수업에 초점을 두었다. 이는 대표교사로서의 실행이 가장 큰 노력을 필요로 하고, '가르치는 일'에 대한 자신의 생각이 많이 반영되기 때문에 실천적 지식이 보다 잘 드러날 것이라고 판단했기 때문이다. 또한 수업을 조직하고 전체의 학생들을 대상으로 수업하는 것이 현재 학교 교사의 역할과 가장 관련되어 있는 이유도 함께 고려되었다. 다만 개인의 실천적 지식은 동아리에서의 다양한 역할에 영향을 받을 수 있기 때문에, 실천적 지식의 형성에 영향을 미친 요인을 분석할 때에는 동아리 전체의 경험을 모두 고려하였다.

제 1 절 정윤이의 실험 수업에 대한 실천적 지식

정윤이가 대표교사로서 참여한 수업의 분석을 통해서 파악한 실천적 지식의 구조는 표 21과 같다. 정윤이는 '학생'과 '교사'에 대하여 각각 다른 이미지를 가지고 있었고, 이에 따른 실천 원리와 실천 규칙을 수업 속에서 발견할 수 있었다. 본 절에서는 수업에서 나타난 정윤이의 실천적 지식을 구체적으로 살펴보고, 이러한 실천적 지식의 구조가 형성되는데 정윤이의 동아리 경험이 어떠한 영향을 미쳤는지 탐색해 보았다.

표 21. 정윤이의 실험 수업에 대한 실천적 지식의 구조

구조	내용
이미지	학생들은 실험 수업에서 '과학자'다.
	과학교사는 실험 수업의 '관리자'다.
원리	<ul style="list-style-type: none"> • 학생들에게 실험 활동에 능동적으로 참여할 수 있는 기회를 제공해야 한다. • 학생들이 스스로 사고할 수 있도록 해야 한다.
	<ul style="list-style-type: none"> • 실험 수업에서 시간을 적절히 관리해야 한다.
규칙	<ul style="list-style-type: none"> • 실험 설계 활동을 활용한다. • 학생들이 활동 결과를 발표하게 한다. • 학생들이 사고하는 순간에 교사는 개입하지 않는다. • 정답이 정해져 있지 않은 '열린 문제'를 제시한다.
	<ul style="list-style-type: none"> • 타이머 프로그램 등의 장치를 활용하거나 남은 시간을 공지한다. • 활동시간을 미리 배분한다. • 학생들에게 꼭 전달하고 싶은 내용을 선정한다. • 시간이 부족할 때는 미리 결과를 준비하거나 사진으로 대체한다.

* 각 이미지에 따른 실천 원리와 규칙은 음영으로 구분 하였음.

1. 이미지 I : 학생들은 실험 수업에서 '과학자'이다.

정윤이는 실험 수업에서 학생들을 '과학자'로 형상화 하였다. 여기서 '과학자'는 탐구의 과정을 통해서 연구 문제를 해결하고, 과학적이고 논리적인 사고를 하는 사람을 의미한다. 이러한 이미지를 바탕으로 형성된 정윤이의 실천적 지식의 구조는 표 22과 같다.

표 22. 정윤이의 실험 수업에 대한 실천적 지식의 구조 (I)

구조	내용
이미지	학생들은 실험 수업에서 '과학자'다.
원리	<ul style="list-style-type: none"> • 학생들에게 실험 활동에 능동적으로 참여할 수 있는 기회를 제공해야 한다. • 학생들이 스스로 사고할 수 있도록 해야 한다.
규칙	<ul style="list-style-type: none"> • 실험 설계 활동을 활용한다. • 학생들이 활동 결과를 발표하게 한다. • 학생들이 사고하는 순간에 교사는 개입하지 않는다. • 정답이 정해져 있지 않은 '열린 문제'를 제시한다.

정윤이는 '실험 수업에서 학생들은 과학자다.'라는 이미지에 대하여 '학생들이 실험활동에 능동적으로 참여할 수 있는 기회를 제공해야 한다.'와 '학생들 스스로 사고할 수 있도록 해야 한다.'라는 실천 원리를 가지고 있었다. 이러한 실천의 원리를 바탕으로 정윤이는 총 4가지의 실천 규칙을 활용하였다. 이를 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

1.1. 실천 규칙

첫 번째 실천 규칙인 '실험 설계 활동을 하게 한다'는 '식물의 광합성'과 '분자 생물학 캠프' 수업에서 찾아볼 수 있었다(그림 9). 식물의 광합

성 수업에서 정윤이는 학생들에게 탐구 문제와 실험 재료를 제시한 후, 이를 토대로 실험을 설계하도록 하는 활동을 진행하였다. 또한 '분자 생물학 캠프' 수업에서도 정윤이는 돌연변이 초파리를 관찰하고 돌연변이의 원인에 대한 가설을 설정하게 한 후, 이를 증명하기 위한 실험을 학생들이 직접 설계하도록 하는 활동을 포함시켰다.

7 실험을 설계해 보아요

궁금증 : 빛의 세기에 따라 광합성률은 어떻게 달라질까?

※ 실험 재료
광원, 탄산수소나트륨 수용액, 진공으로 만든 사철나무 잎 조각, 수조, 효일, 저울, 스포릿지, 자

※ 방법 : 빛을 낼 수 있는 기구입니다.
① 탄산수소나트륨 : 물에 녹이면 이산화탄소를 발생시킵니다.

※ 실험을 설계해 봅시다.
1. 조별로 논의하여 실험을 설계한 후 간략하게 그림으로 나타내 봅시다.

■ STEP 2 - 돌연변이 초파리 발생원인 고찰 및 검증 방안 고안 ■

1) 돌연변이 초파리가 발생한 원인이 무엇일지 토의하여 적어보자

2) 그런데, 염색체, DNA, 유전자는 모두 같은 물질일까요? 이들의 관계를 고려하여 다음의 빈 칸에 알맞은 용어를 채워보자.

3) 1), 2)를 바탕으로 돌연변이 초파리가 발생한 원인에 대하여 '가설'을 세우고, 가설을 검증하기 위한 실험을 설계해보자 (실험 설계는 간단한 아이디어 및 방법이라도 좋음)

그림 9. '식물의 광합성', '분자생물학 캠프' 수업 학습지

정윤이는 이러한 활동을 통해서 학생들이 실험 수업에 능동적으로 참여할 수 있고, 탐구의 과정을 직접 설계하면서 과학적인 사고를 할 수 있다고 생각하였다. 즉, 정윤이는 자신의 실천 원리를 '실험 설계 활동' 규칙을 통해서 구현하고 있었다.

두 번째 실천 규칙은 '학생들이 활동 결과를 발표하도록 한다'이며, 이러한 규칙은 정윤이가 대표교사로서 역할 한 모든 수업에서 나타났다. 특히, 실험 설계 활동을 진행했었던 두 수업에서는 학생들이 스스로 설계한 실험을 전지에 기록하여 다른 친구들 앞에서 발표하는 모습을 관찰할 수 있었다. 정윤이는 이러한 활동을 통해서 학생들이 서로 다른 생각을 하고 있고, 그것이 모두 '정답'일 수 있다는 것을 알려주고 싶었다고 하였다. 즉, 학생들이 자신의 생각에 자신감을 갖고 적극적으로 참여할 수 있는 마음을 가질 수 있도록 한 것이다.

다양한 생각들을 공유하도록, 조마다 다른 생각들을 한 것을 보여주고,
'정답이 없이 다 맞는 거다!' 라는 것을 알려주고 싶었어요.

세 번째 실천 규칙은 '사고 활동을 할 때 교사의 개입을 최소화 한다'였다. 대표교사와 실험교사로 역할을 나누어 진행하는 수업의 특성 상 정윤이는 자신의 규칙을 '수업 안내서'에 명시함으로써 다른 동료들이 실천할 수 있도록 하였다(그림 10).

- 사진 슬라이드를 띄워 놓은 상태에서 학생들이 직접 실험을 설계하게 할 것인데 만약 학생들이 생각내지 못할 경우 짧은 시간 안에도 실험 설계를 도와줄 수 있으므로, 최대한 학생들 스스로 많이 생각해 볼 수 있도록 해주세요. 학생들이 계속 방향을 잡지 못하면, 멘토들이 힌트를 주면서 도와주세요(ex. 호일 - 암실의 역할, 여러 개의 비커 - 거리 차이를 줄 수 있음, 수조 - 광원에서 발생하는 열에 의한 온도변화를 통제)

그림 10. '식물의 광합성' 실험 수업 안내서(멘토의 역할) 발췌

정윤이는 이러한 규칙이 학생들이 교사에게 의존하는 것을 방지하고, 학생들 스스로 사고하는 것을 해치지 않게 하기 위함이라고 하였다.

안 도와줘야 해요. 처음에는 그걸 잘 못했어요 조금 시간이 늦어지거나 애들 답 안 나오면 다 알려주고 설명해주고 했는데 '난 안 도와 줄 거야, 너네가 생각해야 해' 하고 한 발 물러서 있으면 애들이 처음에는 당황하지만 결국에는 하더라고요 [정윤-3차면담]

정윤이의 네 번째 실천 규칙은 '열린 문제를 제시한다'이다. 정윤이는 '분자생물학 캠프' 수업에서 '돌연변이 초파리가 발생한 원인'과 '유전자 조작 초파리 그리기' 문제를 열린 문제로 활용하였다. 열린 문제는 정답이 없는 문제로 학생들의 자유로운 사고를 촉진하기 위한 목적으로 활용된다. 즉, 정윤이는 '학생들이 스스로 사고할 수 있도록 해야 한다'는 실천 원리를 구현하기 위하여 이러한 규칙을 활용하였다.

1.2. 동아리 경험과 실천적 지식의 형성

동아리에서 '실험교사'로서 학생들을 지도하고 관찰한 경험은 정윤이가 '실험 수업에서 학생들은 과학자다'라는 이미지를 형성하는 데 큰 영향을 주었다. 정윤이는 신입 부원 시절 'What does a Scientist do?: 탐구과정' 수업에 실험교사로 참여하였는데, 이 수업은 학생들이 탐구 과정을 직접 설계하고, 수행하는 활동으로 구성되어 있었다(그림 11). 학생들은 '나날이 추워지는 날씨에 맞서 하체를 따뜻하게 하기 위해서는 어떻게 입으면 좋을까?'라는 탐구문제를 제시 받았고, 준비된 다양한 실험 재료들을 바탕으로 가설을 설정하고, 실험을 설계하여 수행하고, 결과를 정리하여 발표하는 과정을 모두 직접 수행하였다.

3. 실험하기

탐구문제	
나날이 추워지는 날씨에 맞서 하체를 따뜻하게 하기 위해서는 어떻게 입으면 좋을까?	
가설설정	
● 가설 설정: ▷ 예측:	
실험(어떻게 실험할까?)	
● 변인 설정하기 1) 조작변인 2) 종속변인 3) 통제변인	● 실험 설계하기
실험 결과 기록 및 해석	
● 결과 기록 ● 해석(예측과 실험 결과 비교)	
결론 및 후진 조화 주장	



그림 11. 2013년 'What does a Scientist do? : 탐구과정' 수업 자료

정윤이는 자신이 적극적으로 개입하지 않아도 학생들이 능동적으로 수업 활동을 해내는 모습을 관찰할 수 있었고, 서로 다른 자신들만의 실험을 설계하고, 결과를 발표하는 모습이 매우 인상 깊었다. 그리고 이러한 경험은 정윤이가 '탐구 수업을 실행하는 교사'에 대하여 다음과 같이 인식하는 데 영향을 주었다.

학생들이 과학자의 사고 과정을 따라올 수 있도록 인도해주는 교사, 실험과정을 제시하는 것이 아니라 학생들이 만들어갈 수 있도록 하는 교사가 탐구를 잘 가르쳐주는 교사라고 생각한다. [정윤-질문지에 대한 답변 자료]

결과적으로 정윤이가 신입 부원 시절 관찰한 '탐구 과정' 수업은 '실험 수업에서 학생들은 과학자다'라는 이미지, '학생들의 능동적인 참여와 사고'라는 실천 원리, 그리고 이에 따른 '실험 설계 활동', '발표', '교사 개입 최소화' 등의 실천 규칙을 형성하게 되는 계기가 된 것으로 볼 수 있었다.

이러한 정윤이의 실천적 지식은 수업에서 직접 활용되고, 또한 동료들로부터 평가를 받는 과정 속에서 보다 공고해졌다. 정윤이는 '식물의 광합성'과 '분자생물학 캠프' 수업에서 '실험 설계 활동' 규칙을 활용하였고, 수업 후 평가회에서 다음과 같은 평가를 들을 수 있었다.

[2014년(2학년 정윤)-식물의 광합성-평가회 논의 자료]

예빈:(고등학생 수업 평가지 내용)스스로 실험을 계획하고 멘토 선생님이 힌트만 주셔서 우리의 생각대로 계획하고 답을 예상해서 더욱 깊이 사고할 수 있었다.(중략).....

예빈: (동료들의 수업 평가지 내용)제일 많은 얘기는 설계를 하게 한 거. 설계 진짜 좋았어.

평가회에서 동료들은 정윤이가 활용한 '실험 설계 활동'에 대해서 긍정적으로 평가하였고, 특히 고등학생들은 '스스로 설계한 대로 실험을 수행해서 깊은 사고를 할 수 있었다'라고 이야기 하였다. 이는 정윤이의 실천 원리와 부합되는 내용으로 실천 규칙이 실천 원리를 잘 구현하고 있음을 확인할 수 있게 해 주었다.

한편, 동아리 경험을 통해서 배우게 된 '열린 문제'의 활용도 수업 실행 속에서 실천적 지식의 규칙으로서 자리잡게 되었다. 분자생물학 캠프 수업에서 정윤이는 열린 문제를 활용하였는데, 학생들이 문제를 해결하면서 스스로 사고하고, 다양한 의견을 내놓는 모습을 보면서 정윤이는 자신의 실천 원리를 구현하기 위한 방법으로 '열린 문제'가 활용될 수 있다는 것을 확인하였다.

애들이 다양한 답을 낼 수 있게, (2014년 자신의 수업에서) 분자생물학 캠프할 때도 애들이 왜 이렇게 되었을까 했을 때, 다양한 부분이 나오고, 애들이 다양하게 생각하는 게 좋았던 것 같아요 [정윤-2차면담]

결과적으로, 정윤이는 동아리의 경험을 통해서 '실험 수업에서 학생들은 과학자다'라는 이미지를 형성하고, 이와 정합적으로 작용하는 실천 원리와 규칙을 생성하고 활용할 수 있게 되었다. 그리고 이러한 실천적 지식은 정윤이의 '좋은 수업에 대한 인식'에도 반영되어 있었는데, 이는 정윤이의 실험 수업에 대한 실천적 지식의 구조가 견고하게 이루어져 있음을 보여준다.

학생들이 능동적으로 참여하는 것이 좋은 수업이라고 생각하고, 실제로 지금 내가 좋아하는 수업도 그런 수업이다. 학생들 스스로 무언가를 하고, 생각하고, 받아들이는 수업이 좋은 수업이고, 또한 학생들에게도 좋은 수업이라고 생각한다 [정윤-질문지에 대한 답변 자료]

2. 이미지Ⅱ: 과학교사는 실험 수업의 '관리자'다.

정윤이의 실험 수업에서의 과학교사의 역할을 '관리자'로 형상화 하였다. 여기서 '관리자'는 정해진 시간 속에서 학생들의 활동을 적절히 통제하고 수업을 조율해 가는 모습을 나타낸다. 이러한 정윤이의 이미지에 따른 실천 원리는 '실험 수업에서 시간을 적절히 관리해야 한다'이었다. 그리고 실천 규칙으로 '활동 시간의 적절한 배분', '타이머 등의 장치 사용', '적절한 수업 내용의 선정', '대체 자료의 준비'를 찾아볼 수 있었다(표 23).

표 23. 정윤이의 실험 수업에 대한 실천적 지식의 구조 (Ⅱ)

구조	내용
이미지	실험 수업에서 과학교사는 수업의 '관리자'다.
원리	<ul style="list-style-type: none"> • 실험 수업에서 시간을 적절히 관리해야 한다.
규칙	<ul style="list-style-type: none"> • 타이머 프로그램 등의 장치를 활용하거나 남은 시간을 공지한다. • 활동시간을 미리 배분한다. • 학생들에게 꼭 전달하고 싶은 내용을 선정한다. • 시간이 부족할 때는 미리 결과를 준비하거나 사진으로 대체한다.

2.1. 실천 규칙

정윤이는 '실험 수업에서 시간을 적절히 관리해야 한다'라는 실천 원리는 총 4가지 실천 규칙으로 나타났다. 첫 번째 규칙은 '타이머 등의 장치를 활용하거나 남은 시간을 공지한다'이었다. 정윤이는 자신이 처음 대표 교사 역할을 맡은 '식물의 광합성' 수업에서 타이머 프로그램을 활용하였다. 실험 설계, 실험 수행, 결과 발표 등 다양한 활동으로 구성된 수업에

서 정윤이는 각 활동마다 정해진 시간을 제시하고 타이머 프로그램을 화면에 띄워서 학생들이 시간 내에 활동을 마칠 수 있도록 하였다.

‘분자생물학 캠프’에서는 타이머 프로그램을 화면에 띄우지는 않았지만, 활동 시간을 먼저 제시하고, 남은 시간을 알려주면서 학생들의 활동을 독려하고 시간을 통제하는 모습을 보여주었다.

[2학년-정윤-2014 분자생물학 캠프-수업상황 발췌]

정윤: 돌연변이가 발생한 가설을 설정하고, 이 가설을 증명하기 위한 실험도 설계해 볼 것이에요. **10분줄게요 가설을 하나 정하고**, 거기에 해당하는 실험을 생각하고, 발표도 할거예요. (약 8분 후)..... **2분 후에 발표할게요.**

이러한 수업 실행의 모습에는 정윤이의 두 번째 규칙인 ‘활동시간을 미리 배분한다’도 포함되어 있는 것으로 볼 수 있다. 즉, 정윤이는 활동 시간을 미리 배분하고 타이머 프로그램을 활용하거나 남은 활동 시간을 공지하면서, ‘시간을 적절히 관리한다’라는 실천 원리를 지키고 있었다.

세 번째 규칙은 ‘학생들에게 꼭 전달하고 싶은 내용을 선정한다’이었다. 정윤이가 대표교사로 참여한 ‘분자 생물학 캠프’와 ‘법의학’ 수업은 동아리에서 새롭게 재구성되는 수업이었다. 정윤이는 이러한 수업을 구성하는 과정에서 실제 수업 시간을 고려하여 처음 계획했었던 활동과 내용 중에 꼭 필요한 부분만을 선정하였다고 이야기 하였다.

너무 많은 내용을 전달하려 욕심내지 않아야 한다. 법의학과 분자생물학 캠프에서 나타난 것 같아요. (너무 내용이 많아서?) 그럴 때 **쳐낼 수 있어야 하는 것**, 그리고 시간이 부족해서 할 수 없는 거는 미리 준비하거나 사진 등으로 대체를 한다 [정윤-3차면담]

그리고 같은 맥락에서 '시간이 부족할 때는 미리 결과를 준비하거나 사진으로 대체한다'는 네 번째 규칙으로, 분자 생물학 캠프 수업에서 'PCR' 실험에 대한 전기영동 결과를 미리 준비하여 활용하였고, 법의학 수업에서 유전자 분석 결과를 그림으로 대체하는 모습을 관찰할 수 있었다. 결과적으로 정윤이는 수업에 필요한 내용과 활동을 선정하고, 이러한 부분에 포함되지 못하였거나, 시간이 과도하게 걸리는 실험들을 사진이나 그림으로 대체하면서 수업 시간을 적절히 관리해 간다는 실천 원리를 실행하고 있었다.

2.2. 동아리 경험과 실천적 지식의 형성

동아리에서 실험교사로서 학생들을 가르치고, 평가회에서 수업에 대해서 논의한 경험은 정윤이가 실천적 지식을 형성하는 데 영향을 주었다. 동아리 평가회에서는 '시간 관리'와 관련된 논의 주제가 자주 등장하였고, 실험교사로서 학생들을 지도하면서 정윤이는 시간을 적절히 배분하고 조율하는 것이 중요하다는 것을 느낄 수 있었다. 결과적으로 이러한 경험들은 정윤이가 수업을 실행하는 데 있어서 '적절한 시간 관리가 필요하다'라는 원리를 형성하고, '과학 교사는 수업의 관리자'라는 이미지를 갖게 되는 계기가 되었다.

동아리 평가회에서 항상 많이 이야기 된 부분이 수업 시간을 초과하는 것이었고, 실험교사를 하면서 실험이나 활동에 시간이 부족하거나, 또 너무 많이 남은 적이 있어서 (시간의 적절한 관리가)문제라고 생각했어요 [정윤-4차면담]

평가회에서의 논의는 실천 원리뿐만 아니라, 구체적인 실천 규칙을 형성하는 데에도 결정적인 영향을 주었다. 정윤이가 신입 부원시절 참여하

였던 '돼지해부' 수업에서 시간 관리 문제를 해결하기 위하여 '타이머 프로그램'을 활용하자는 의견이 있었는데, 정윤이는 자신이 맡은 '식물의 광합성' 수업에서 이 프로그램을 실제로 활용하였다.

[2013년(1학년 정윤)-돼지해부 2-평가회 논의 자료]

예빈: 이번 수업에서 바꾼 게 진행할 때 시간을 관리하는 거였잖아요. 지난주 평가회에서 나온 것도 시간을 어떻게 해야 할까? 원래 돼지해부 특성 상 조별로 차이가 심한데 이것을 어떻게 통제 할까? 해서 이번에 기관계 별로 해가지고 아예 시간을 딱 주고 한 거였잖아요. 이거는 어떻게 생각해요?

지연: 그런데 그 시간이 저는 저번 주에 말했던 것처럼 그 화면에다가 (타이머 프로그램)띄어놓고, 그 얘기도 나오지 않았나. 그렇게 했으면 더 통제가 잘 됐을 거 같은데 솔직히 그렇게 딱딱 지켜진 거 같지는 않아서. 그렇게 하면 되게 잘 될 것 같아요.

3. 실천 원리 간의 긴장 관계와 실천 규칙의 변화

'시간을 적절히 관리해야 한다'는 실천 원리는 '학생들이 능동적으로 활동에 참여하고, 스스로 사고할 수 있도록 한다'는 실천 원리와 상충되는 부분이 있다. 학생들이 활동에 능동적으로 참여할 수 있도록 하기 위해서는 충분한 시간을 주어야 하는데, 이는 수업 시간을 조절하고 통제하는 데 어려움을 주기 때문이다. 실제로 정윤이가 수업 시간을 통제하기 위해서 '타이머 프로그램'을 활용한 것에 대해서 동아리의 동료 및 선배들은 서로 다른 의견을 내놓기도 하였다.

[2014년(2학년 정윤)-식물의 광합성-평가회 논의 자료]

현서: 이번에 차라리 시계를 그렇게 띄어 놓으니까 애들도 하면서 중간

중간에 보면서 ‘아 몇 분 남았다. 좀 더 속도를 빨리 해야겠다.’ 이렇게 하면서 페이스 조절을 하니까 저희 조는 그래도 되게 효율적으로 잘 되었던 거 같아요. 그래서 그 프로그램 쓴 거 진짜 괜찮았던 거 같아요.

예빈: 이게 프로그램을 쓰는 목적이었던 말이야. …… 우선 저는 2조에 있었는데, 2조 같은 경우에는 시간이 정말 촉박했어요. 그래서 앞에 보면서 아 얼마 안 남았는데 이걸 어떻게 다 하지? 딱 그 걱정 먼저 되고, …… 애들한테 그래서 충분히 생각할 시간을 주지 못하고, 모든 애들이 한 마디씩 했으면 좋겠는데 한 명만 시키고 넘어가야 했고……

동아리 구성원들은 타이머를 활용하여 학생들의 활동 속도를 조절하면서 효율적으로 실험을 할 수 있었다는 긍정적인 의견을 제시하기도 하였고, 시간이 정해져 있고 너무 촉박해서 학생들이 충분히 참여할 수 있는 기회를 주지 못했다는 부정적인 의견을 나타내기도 하였다. 즉, 시간을 통제하고자 했던 목적은 달성하였지만, 학생들이 참여할 수 있는 충분한 기회를 제한하여 정윤이의 실천 원리가 서로 조화롭게 작동하지 못한 것이다.

정윤이는 이러한 실천적 지식 간의 긴장 관계를 기존의 실천 규칙을 보다 정교하게 구성하고, 새로운 규칙을 생성함으로써 해소하고자 하였다. 우선 ‘활동 시간을 미리 배분한다’라는 실천 규칙을 활용할 때, 정윤이는 학생들이 직접 참여하는 활동에 대한 시간을 먼저 고려하고, 이를 정리하고 설명하는 부분을 나중에 배분하였다.

도입 전개 마무리로 시간을 분배하는데, 도입이랑 마무리는 기본 시간을 설정하고요. 전개에서는 실험시간 얼마나 걸릴지를 먼저 배정한 후, 앞 뒤 설명이나 정리를 배치해요. ‘무슨 활동을 할 지를 먼저 정한 상태에서 이걸 다 하려면 실험이나 활동에 적어도 얼마의 시간이 필요하다,

제한해야 한다'를 계산하면서…… [정윤-4차면담]

즉, 자신이 수업을 실행하면서 시간을 조절할 수 있는 부분들보다 학생들이 직접 참여하는 활동 부분을 우선적으로 배치함으로써 자신이 가지고 있는 두 실천 원리를 적절히 조화시킬 수 있도록 한 것으로 해석할 수 있다. 그리고 이는 정윤이의 '활동 시간을 미리 배분한다'라는 실천 규칙을 보다 정교하고, 구체적으로 변화시킨 것으로 볼 수 있다.

정윤이는 두 원리 간의 긴장 관계를 해소하기 위하여 새로운 규칙을 생성하기도 하였는데, '학생들에게 꼭 전달하고 싶은 내용을 선정한다'가 이에 해당한다.

시간이 부족할 경우에는 학생들이 이해를 못했더라도 일단 넘어가게 되고, 생각할 시간을 줄 수가 없으니까 교사가 다 해주거나 주입식으로 전달하게 되고……[정윤-4차면담]

이러한 실천 규칙에는 너무 많은 내용을 수업에 포함시키면 학생들이 사고할 수 있는 기회를 충분히 줄 수 없기 때문에, 꼭 필요한 활동과 내용을 선정해서 학생들이 참여할 수 있는 기회를 늘리고 수업 시간을 적절히 활용하고자 하는 의도가 담겨 있었다.

결과적으로 긴장 관계에 있었던 정윤이의 두 실천 원리는 '활동 시간을 미리 배분한다'와 '학생들에게 꼭 전달하고 싶은 내용을 선정한다'라는 규칙을 통해서 하나의 교수 실행 속에서 서로 공존할 수 있게 되었다.

제 2 절 경민이의 실험 수업에 대한 실천적 지식

경민이가 실험교실에서 대표교사로서 참여한 실험 수업 분석을 통해서 파악한 실천적 지식의 구조는 표 24와 같다. 경민이는 '과학 수업은 사고력이다'라는 이미지를 가지고 있었고, '교사는 학생들과 소통해야 한다'와 '수업은 하나의 흐름을 가지고 있어야 한다'는 실천 원리를 토대로 실천 규칙이 형성되어 있었다. 본 절에서는 실천의 원리 수준에서 경민이의 실천적 지식을 구체적으로 살펴보고, 동아리 경험의 영향도 함께 살펴보았다. 그리고 이러한 실천 원리가 '과학 수업은 사고력이다'라는 이미지로 어떻게 통합되었는지에 대해서도 탐색해 보았다.

표 24. 경민이의 실험 수업에 대한 실천적 지식의 구조

구조	내용
이미지	과학 수업은 '사고력'이다.
원리	<ul style="list-style-type: none"> • 교사는 학생들과 소통해야 한다. • 수업은 하나의 흐름을 가지고 있어야 한다.
규칙	<ul style="list-style-type: none"> • 학생들의 의견을 들을 수 있는 질문을 한다. • 학생들의 이름을 불러주고, 발표할 수 있는 기회를 준다. • 도입에서 수업의 목적을 설명해준다. • 학생들의 관심을 끌 수 있는 소재, 활동을 활용한다. • 수업 전체를 정리할 수 있는 문제를 제시한다. • 정답이 정해져 있지 않은 '열린 문제'를 제시한다.

1. 이미지: 과학 수업은 '사고력'이다.

경민이의 '과학 수업은 사고력이다'라는 이미지는 '학생들과 소통해야 한다'와 '수업은 하나의 흐름이다'라는 원리를 포괄한다. 경민이는 소통을

통해서 학생들의 생각을 이해할 수 있고, 이를 토대로 사고력을 촉진시킬 수 있다고 하였다. 또한 수업이 하나의 흐름을 가지고 구성되어 있어야 학생들의 단계적인 사고를 촉진할 수 있다고 생각하였다. 결과적으로 경민이는 일관된 수업의 흐름 속에서 학생들과 소통하면서 사고력을 촉진시켜 나가는 것을 과학 수업의 이미지로 형상화 하였다.

2. 원리 I: 교사는 학생들과 소통해야 한다.

경민이의 첫 번째 실천원리는 '교사는 학생들과 소통해야 한다'이며, 이에 따른 실천 규칙은 표 25와 같다. 실천 규칙에서도 나타나듯이 경민이의 실천 원리에서 '소통'은 학생들이 의견을 말할 수 있도록 하고, 교사는 이를 잘 들어주는 것을 의미한다.

표 25. 경민이의 실험 수업에 대한 실천적 지식의 구조(I)

구조	내용
이미지	과학 수업은 '사고력'이다.
원리	• 교사는 학생들과 소통해야 한다.
규칙	• 학생들의 의견을 들을 수 있는 질문을 한다. • 학생들의 이름을 불러주고, 발표할 수 있는 기회를 준다.

2.1. 실천규칙

경민이는 동아리의 '현미경 정복하기'와 '있! 너는 누구니?' 수업에서 대표교사 역할을 맡았다. 두 번의 수업 중 경민이의 실천 규칙은 3학년 때 진행하였던 '있! 너는 누구니?' 수업에서 주로 나타났다. 따라서 이 수업 상황을 중심으로 실천 규칙에 대해서 살펴보았다. 다음은 '있! 너는

누구니?’ 수업에서 도입 부분을 발췌한 것이다.

[3학년-경민-2015년 ‘있, 너는 누구니?’ 실험의 수업 상황 발췌]

[수업 도입 부분]

경민: (도입에서 ‘초록색’을 만드는 방법에 대해서 학생들과 논의한 후)
있는 초록색인데, 앞의 세가지 경우 중 어떤 경우일까요? 어떤 색이 있을 것 같아요?

학생들: 초록색이요.

경민: 초록색 색소만 있어요? 초록색 색소만 있을 것 같다. (손 들기 시킴, 학생들 관찰한 후)세 명 정도 있어요. 그러면, 또 다른 사람은 어떤 의견이지? 지금 17명은 다른 생각인데. (자리 배치표를 확인한 후)어, **학생a** 어떻게 생각해요?

학생a: 초록색이 있을 것 같아요.

경민: 학생a도 초록색만 있을 것 같아요? 아 그래, 미쳐 손을 못 들었구나. 뒤에 **학생b**는요?

학생b: 다른 색도 나올 것 같아요

경민: 다른 색도 나올 것 같아요? 그래요. 그럼 우리가 앞에 초록색만 있을 것 같기도 하고, 다른 색도 있을 것 같은데, 그러면 앞에 도대체 어떤 색소들이 있길래, 초록색이 나오는지, 우리가 궁금해요.

경민이는 학생들에게 정답이 아닌 의견을 묻는 질문을 하고, 모든 학생들의 반응을 유도하기 위하여 ‘손 들기’를 활용하였다. 그리고 미리 준비한 자리배치표를 활용하여, 학생들의 이름을 불러 직접 의견을 물어보기도 하였다. 이러한 경민이의 상호작용 방식은 ‘정답’을 아는 일부 학생이 아닌 모든 학생들과 소통하기 위한 목적을 담고 있으며, 이를 통해 학생들의 ‘호기심’을 자극하고자 하는 의도가 반영되어 있었다.

도입 부분에 가장 고민을 많이 하는데, 그런 생각이 들어요. 궁금증을 갖게 하고, 따라오게 하려면 소통하는 게 중요하고, 관심을 끌고, 궁금해하도록……[경민-1차면담]

2.2. 동아리 경험과 실천적 지식의 형성

경민이는 2학년 시절 ‘현미경 정복하기¹’ 수업에서 학생들과의 상호작용 경험을 통해서 ‘교사는 학생들과 소통해야 한다’는 실천 원리에 대해서 생각할 수 있게 되었다. 다음은 ‘현미경 정복하기’ 수업 상황을 발췌한 것이다.

[2학년-경민-2014년 ‘현미경 정복하기!’ 수업 상황 발췌]

[광학 현미경 설명 부분]

경민: 위에서부터 볼게요. 이 부분의 이름이 뭐예요?

달님(고등학생): 접안렌즈

경민: 오 똑똑하네요! 접안렌즈라고 하죠. ……(중략)……

[실체 현미경 설명 부분]

경민: (실체현미경)대물렌즈의 기능이 뭘까요? 대물렌즈는 무엇이랑 가까이 있는 렌즈죠?

달님: 물체

경민: 우리 달님이 대답 정말 잘해요.

[실험 정리 부분]

경민: 상의 크기는 어떻게 될까요? (학생들 대답 없음) 달님이?

달님: 커져요

¹ 2014년 실험교실 첫 번째 수업으로, 학생들이 현미경의 구조에 대해서 이해하고, 현미경 조작법을 습득할 수 있도록 하는 것이 목적이었다.

처음 대표교사의 역할을 맡은 경민이는 전체의 학생들을 대상으로 상호작용 하기 보다는 자신의 질문에 적극적으로 대답해 주는 한 학생과 질문을 주고 받으면서 수업을 진행하고 있었다. 경민이는 수업 후반부에 가서 이러한 자신의 모습을 인식할 수 있게 되었고, 마지막 문제를 정리할 때 다른 조의 학생들에게도 대답할 수 있는 기회를 주었다. 수업 후 진행된 평가회에서 경민이는 상호작용이 부족하였던 자신의 실행에 대해서 반성하였고, 동료들도 구체적인 조별 상황을 이야기 하면서 경민이의 반성에 동조하였다.

[2014년(2학년 경민)-현미경 정복하기-평가회 논의 자료]

예빈: 아쉬운 점 있었어요?

경민: 제가 달님이 에게만 너무 치우친 것 같아요.

.....(중략).....

아름: 근데 달님이 말이 안 들린단 말이야. 뒤에서는 근데 오~ 이려고 그냥 지나가, 말은 하는데 우리는 안 들리는데 그냥 넘어가니까 아이들이 ‘모라고 해요?’ 이려고..... 애들이 생각해보지도 못했는데

경민: 중간부터 알아서 ‘얘가 말을 너무 많이 한다.’ 그래서 마지막에는 한 명씩 시켰던 거야.

.....(중략).....

정운: 우리 조 애들도 막 대답을 하는데 의욕을 잃어. ‘어차피 우리는 안 보는데’ 이런 느낌이 들었어

아름: 좀 시야를 넓혀야 할 것 같아. 그게 쉬운 일은 아니지만.

이러한 경험 속에서 경민이는 수업에서 학생들과의 ‘소통’이 중요하다는 것을 인식할 수 있게 되었다. 그리고 이는 ‘교사는 학생들과 소통해야 한다’는 실천 원리를 형성하게 되는 데 큰 영향을 미쳤다.

첫 수업 ‘현미경 정복하기!’를 했을 때 긴장하고 시야가 좁으니깐, 그 앞에 애만 시켰어요. 뒤에 애들이 ‘어차피 재를 시킬 텐데, 그랬거든요.’ 그런 생각을 하고, 그 뒤에 신경을 썼던 것 같아요. 교사가 학생들과 소통을 하고 그 애들 입장을 받아들여줬으면, 어떻게 수업을 하든지 잘 됐을 것 같은데……[경민-1차면담]

3. 원리Ⅱ: 수업은 하나의 흐름을 가지고 있어야 한다.

경민의 두 번째 실천 원리는 ‘수업은 하나의 흐름을 가지고 있어야 한다’이다(표 26). 이는 수업의 도입-전개-결말이 서로 유기적으로 연결되어 있어야 한다는 것을 의미한다. 이러한 원리를 수업에서 구현하기 위한 실천 규칙으로 ‘도입에서 수업의 목적을 설명해 준다’, ‘학생들의 관심을 끌 수 있는 소재, 활동을 활용한다’, ‘수업 전체를 정리할 수 있는 문제를 제시한다’, ‘열린 문제를 활용한다’를 파악할 수 있었다.

표 26. 경민의 실험 수업에 대한 실천적 지식의 구조(Ⅱ)

구조	내용
이미지	과학 수업은 ‘사고력’이다.
원리	• 수업은 하나의 흐름을 가지고 있어야 한다.
규칙	<ul style="list-style-type: none"> • 도입에서 수업의 목적을 설명해준다. • 학생들의 관심을 끌 수 있는 소재, 활동을 활용한다. • 수업을 전체를 정리할 수 있는 문제를 제시한다. • 정답이 정해져 있지 않은 ‘열린 문제’를 제시한다

3.1. 실천 규칙

경민이는 동아리 수업에서 첫 번째와 두 번째 실천 규칙인 '도입에서 수업의 목적을 설명해준다'와 '학생들의 관심을 끌 수 있는 소재, 활동을 활용한다'를 2학년과 3학년 시절의 수업 모두에서 활용하고 있었다. 2학년에 수행하였던 '현미경 정복하기!' 수업에서는 '미생물'과 '과학자의 연구' 사례를 토대로 현미경이 왜 필요한지에 대해서 설명하는 전략을 활용하였다. 또한 학생들에게 흥미를 끌기 위해서, 현미경을 통해서 관찰하고 싶은 것을 '자유롭게 볼 수 있는 기회'를 주기도 하였다.

학생들이 좀 더 흥미를 가지고 활동할 수 있게 하고, 현미경에 더 흥미를 가질 수 있게 하려고 했어요. 자유롭게 자기가 보고 싶은 것 보면서 (현미경과)친해지라고 [경민-4차면담]

3학년 때 수행하였던 '있, 너는 누구니?' 수업에서는 '초록색'을 만드는 방법으로 도입부를 전개하였다. 경민이가 담당한 실험은 '잎의 색소분리'로, 도입부에서 잎이 초록색인 이유에 대해서 다양한 생각을 하게 하고 궁금증을 유발함으로써, 왜 실험을 하는가에 대해서 학생들에게 알려주기 위한 목적을 담고 있었다. 또한, 이러한 수업의 도입은 실험의 결과를 해석하는 데에도 활용할 수 있기 때문에, 경민이의 '수업은 하나의 흐름을 가지고 있어야 한다'라는 원리를 구현하고 있는 것으로 볼 수 있었다.

또한, 수업 도입에서 경민이는 빛의 삼원색과 색의 삼원색을 활용하였고, 실험교실의 지난 수업에서 학생들이 관찰하였던 휴대폰의 '액정'이 빛을 내는 원리를 함께 가져오기도 하였다. 이러한 소재들의 활용에 대해서 경민이는 학생들의 흥미를 자극하고, 호기심을 갖도록 하기 위함이었다고 이야기 하였다.

[경민-1차면담]

색소분리 할 때도 뜬금없이 빛의 삼원색, 색의 삼원색 이런 것 가져와서. 색을 어떻게 만드냐 가져와서 궁금해 하도록 하고, 저는 흥미롭게 생각했거든요.

[3학년-경민-2015년 ‘있, 너는 누구니?’ 실험의 수업 상황 발췌]

핸드폰은 색이 아니라 빛을 쏘서 색을 만들죠. 우리 현미경 시간에 핸드폰 화면 본 사람 있어요? 핸드폰 화면을 광학현미경으로 100배 확대해서 본거예요.

세 번째와 네 번째 규칙은 ‘수업 전체를 정리할 수 있는 문제를 제시한다’와 ‘열린 문제를 활용한다’이다. 먼저, ‘수업 전체를 정리하는 문제’는 두 수업 모두에서 찾아볼 수 있었다(그림 12). ‘현미경 정복하기!’ 수업에서는 현미경의 원리를 고려하여, ‘현미경 상’이 어떻게 이동하는지를 묻는 문제를 제시하였고(그림 12, 왼쪽), ‘있, 너는 누구니?’에서는 ‘가을에 단풍이 드는 이유’를 크로마토그래피 결과로 예측해서 그려보는 활동문제를 제시하였다(그림 12, 오른쪽).

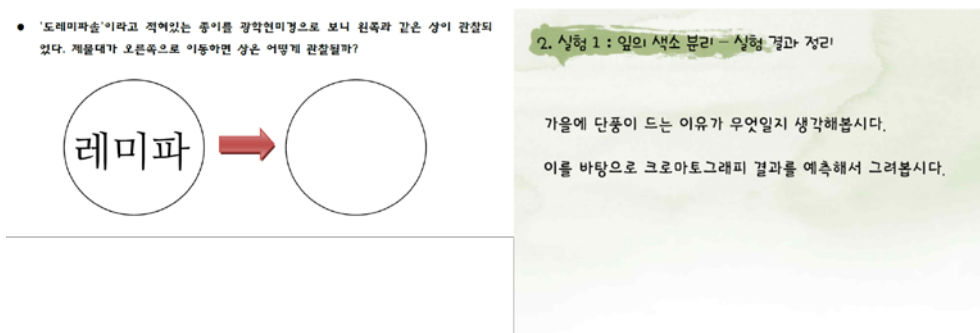


그림 12. ‘현미경 정복하기 수업’과 ‘있, 너는 누구니?’ 수업 정리 문제

경민이가 제시한 두 문제 모두 ‘정답’이 있는 문제였지만, ‘있, 너는 누구니?’ 수업의 문제는 네 번째 규칙인 ‘열린 문제’로 볼 수 있었다. 이는

문제를 이끌어가는 방식에서의 차이에 기인하는 것으로, ‘현미경 정복하기’ 수업에서의 문제는 답을 맞춰보는 방식으로 수업이 진행되었지만, ‘있, 너는 누구니?’ 수업에서는 학생들의 다양한 의견을 듣는 데 초점을 두고 수업을 진행하였기 때문이다. 즉, 답을 맞추는 데 목적을 두기 보다는 학생들의 다양한 사고를 촉진하고, 이를 듣고 공유하는 방식으로 수업을 진행했기 때문에 ‘열린 문제’의 규칙을 활용한 것으로 볼 수 있었다.

3.2. 동아리 경험과 실천적 지식의 형성

경민이는 학창시절 전체적인 흐름을 고려하여 학생들이 잘 이해할 수 있도록 재조직된 수업을 좋아하였다고 하였다. 그리고 이는 경민이가 ‘수업은 하나의 흐름을 가지고 있어야 한다’는 실천 원리를 형성하는 데 영향을 주었다.

‘수업은 하나의 흐름이다’는 고등학교 때 수업 들으면서부터 가졌던 생각이었어요. [경민-4차면담]

고등학교 때 좋아했던 수업들을 떠올려보면, 선생님들이 학습 내용을 재조직해서 제공해주셨던 걸 좋아했었다. 전반적으로 맥락을 고려한 수업을 좋아했었다. 수업의 전체적인 흐름을 고려해서 내용을 재조직하고, 필요할 때는 다른 흥미로운 내용들도 더해서 수업을 진행하셨을 때 매우 만족스러웠다 [경민-질문지에 대한 답변 자료]

동아리에 가입하여 ‘현미경 정복하기!’ 수업을 준비할 때, 경민이의 이러한 실천 원리는 학생들에게 현미경 실험을 왜 해야 하는지에 대해서 알려줄 수 있는 도입을 활용함으로써 실천 규칙으로 구현되었다. 그리고 이러한 수업 실행은 수업 후에 진행된 평가회에서 동료들로부터 ‘개연성

있는 흐름이 좋았다'는 내용으로 긍정적인 평가를 받게 되었다. 즉, 자신의 실천 원리와 실천 규칙이 정합적으로 구성되어 있고, 수업에서 기능하고 있음을 공동체를 통해서 확인 받은 것이다.

[2014년(2학년 경민)-현미경 정복하기-평가회 논의 자료]

예빈: (예비교사들의 수업 평가지)수업이 끊기지 않고 매끄럽게 잘 진행이 되었다. **현미경에 대해서 왜 알아보아야 하는지에 대한 도입부 PPT 내용이 개연성 있고 매우 자연스럽게 진행이 되어 좋았다.** 여기에는 정말 동의를 해요.

수업의 정리 부분에서도 경민이는 '정리 문제'를 통해서 자신의 실천 원리를 구현하였다. 그러나 도입과는 달리 이 부분에서는 학생들의 사고를 확장시킬 수 있는 '열린 문제'가 없었다는 지적을 받았고, 또한 수업을 정리하는 문제에 대해서 학생들이 제대로 이해하지 못했다는 피드백도 받게 되었다.

[2014년(2학년 경민)-현미경 정복하기-평가회 논의 자료]

예빈: 저는 이걸 사실 현미경 실험에서 넣기는 힘든데 뭔가 **답이 없는 문제는 하나 들어갔으면 좋겠다.**

아름: 그 '도레미파솔' 문제가 그런 문제가 될 수 있었을 것 같은데..... 애들이 이해를 못했어. 두 번 꼬인 거잖아. 단순하게 생각하면 완전 쉬운데 이거를 아예 생각을 잘 못하던데.

이러한 경험들은 경민이가 자신의 실천적 지식에 대해서 고민할 수 있는 기회를 제공하였고, 보다 발전된 지식을 형성해 가는 데 영향을 주었다. 실제로 3학년 때 수행한 '있, 너는 누구니?' 수업에서 경민이가 '열린 문제'를 활용하여 학습한 내용을 바탕으로 학생들의 사고를 확장시키고자 하는 모습을 관찰할 수 있었다.

4. 실천 원리의 통합

동아리 경험을 통해서 경민이는 독립적으로 형성되었던 '교사는 학생들과 소통해야 한다'와 '수업은 하나의 흐름을 가지고 있어야 한다'는 실천 원리를 '과학 수업은 사고력이다'의 이미지로 통합할 수 있었다.

'과학은 사고력'이다.(중략)..... 학생들이 얼마나 알고 있고, 얼마나 도와 줘야 하고를 파악하는 것. 학생 스키마를 파악해서 비계를 계속 주는 느낌 인 것 같아요. 그게 가장 중요한 것 같고.....학생들이 하는 질문도 잘 듣고, 대답해 주는 것. [경민-3차 면담]

면담 내용에서도 드러나듯이 두 원리는 '학생들과의 상호작용 하면서 그들의 생각과 지식 수준을 이해함으로써 사고를 촉진할 수 있고, 일관된 수업의 흐름 속에서 단계적으로 사고를 촉진한다'로 해석될 수 있으며, 따라서 '과학 수업은 사고력이다'의 이미지로 합쳐질 수 있었다.

이러한 실천 원리의 통합에는 '실험교사'로서의 경험이 가장 큰 영향을 준 것으로 파악할 수 있었다. 실험교사는 소수의 학생들과 근거리에서 실험을 지도하기 때문에 밀접한 상호작용이 가능하다. 그리고 이러한 환경은 학생들이 수업 속에서 어떻게 학습하고, 어떠한 것에 반응하는지를 면밀하게 관찰할 수 있는 기회가 된다.

실험교사로 들어가면 질문하는 방법이라든지 약간 그런 연습이 가장 많이 되는 것 같아요. 어떤 식으로 질문을 해야 답을 이끌어낼 수 있는가?(중략).....

학생의 생각을 알기 위해서, 애한테 관심을 갖게 하려고. 내가 얘기하면 애는 음~ 이러니깐. 애를 잡아오려고. '너는 어떻게 생각해?' '본 적 있어?' '이거 보면 무슨 생각이 들어?' 자꾸 자기한테 물어보면 어쩔 수 없이 얘기하게 되니깐, 그렇게 질문하다 보면 애가 생각하는걸 알게 되

고 그런 것 같아요. [경민-1차 면담]

학생들이 어느 부분을 어려워하는지, 그 부분에 대해서는 어떻게 설명을 해주어야 가장 잘 전달이 되는지 끊임 없이 고민해봐야 한다. …… 또한, 수업의 기본인 의사소통 기술을 익힐 수 있다. 학생과 끊임 없이 소통하면서 효과적인 소통 방법을 익힐 수 있게 된다. [경민-질문지에 대한 답변 자료]

경민이도 실험교사로서의 경험을 통해서 학생들의 생각을 이해하고, 사고를 촉진하기 위한 질문 방법 등을 배울 수 있었다고 하였다. 그리고 학생들의 사고를 이어주고, 확장시켜 주는 것이 중요하다는 생각을 하게 되었고, 이는 '과학 수업은 사고력이다'라는 이미지를 형성할 수 있도록 하였다.

실험교사를 하면서 학생들의 수준을 더 잘 파악할 수 있고, 학생들의 특성도 알게 돼서 수업을 준비할 때 그리고 수업을 할 때 도움이 된다. 학생들이 어떤 부분을 어려워하는지, 어떻게 제시하는 게 더 이해를 도울 수 있는지도 알 수 있고, 전체적으로 보면 놓칠 수 있는 학생 개인의 반응을 볼 수 있다. 그리고 학생과 소통하는 과정에서 질문하는 방식이나 설명 방식과 같은 표현 방식도 배울 수 있다 [경민-4차면담]

실제로 경민이가 3학년 때 담당하였던, '있! 너는 누구니?' 수업에서는 첫 번째 수업과는 달리 수업 전체를 꿰뚫을 수 있는 도입 문제를 활용하고, '열린 문제'와 학생들과의 상호작용을 통해서 사고를 촉진하는 모습을 관찰할 수 있었다. 즉, 경민이의 통합된 실천적 지식이 수업에서 나타난 것이다.

제 3 절 동아리 활동 경험과 예비교사의 실천적 지식

1. 두 예비교사 실천적 지식의 특징

동아리 실험 수업에서 나타난 두 예비교사의 실천적 지식의 구조는 표 27과 같다. 먼저, 정윤이의 실험 수업에 대한 첫 번째 이미지는 '학생들은 실험 수업에서 과학자다'였다. 이러한 이미지는 '학생들에게 실험 활동에 능동적으로 참여할 수 있는 기회를 제공해야 한다.'와 '학생들이 스스로 사고할 수 있도록 해야 한다.'의 실천 원리로 구체화되었다. 정윤이는 이러한 원리를 구현하기 위하여 실험 설계 활동을 활용하고, 학생들이 활동 결과를 발표하게 하였으며, 교사의 개입을 최소화 하여 학생들이 스스로 활동할 수 있도록 하고, 열린 문제를 활용하여 학생들의 참여와 사고를 촉진하였다.

실험 수업에 대한 두 번째 이미지는 '과학 교사는 실험 수업의 관리자다'였다. 이러한 이미지에서 두드러지게 나타나는 원리는 수업 시간을 적절히 통제하고 관리하는 것이었다. 정윤이는 이러한 원리에 따라 타이머 프로그램 등의 장치를 활용하거나, 남은 시간을 공지하여 학생들의 활동을 독려하였다. 또한 수업을 조직할 때, 활동 시간을 미리 배분하고 학생들에게 꼭 전달하고 싶은 내용을 선정하며, 수업 시간이 부족할 때 미리 결과를 준비하거나 사진으로 대체한다는 규칙을 활용하고 있었다.

이러한 정윤이의 두 실천적 지식은 내용 상 서로 긴장 관계에 놓여 있는 것으로 볼 수 있었다. 교사들의 실천적 지식을 살펴 본 다양한 연구에서도 이러한 결과를 관찰할 수 있는데, 이는 교수 실천이 하나의 원리 속에서 이루어지는 것이 아님을 보여준다(Cornett, 1990; 유은정 등, 2010; 조영미와 오필석, 2011). 한편, 정윤이는 '학생들의 능동적 참여'와 '시간 통제'라는 두 실천 원리 간의 긴장 관계를 해소하기 위하여 수업 계획

단계에서 수업에 꼭 필요한 내용을 선정하고, 학생들의 활동 시간을 먼저 고려한다고 하였다. 또한 실행 단계에서는 수업 상황을 고려하여 시간을 유연하게 운영하는 것을 관찰할 수 있었다. 결과적으로 정윤이는 긴장 관계에 있는 두 실천적 지식을 규칙 수준에서 조화시킴으로써 한 수업 내에서 구현할 수 있게 되었다.

한편, 경민이의 실험 수업에 대한 이미지는 '과학 수업은 사고력이다'였다. 이러한 이미지에 따른 실천 원리는 '교사는 학생들과 소통해야 한다.'와 '수업은 하나의 흐름을 가지고 있어야 한다'의 두 가지였다. 첫 번째 실천 원리인 '교사는 학생들과 소통해야 한다'는 '학생들의 의견을 들을 수 있는 질문을 한다'와 '학생들의 이름을 불러주고, 발표할 수 있는 기회를 준다'의 규칙으로 수업에서 실현되었다. 두 번째 실천 원리인 '수업은 하나의 흐름을 가지고 있어야 한다'는 '도입에서 수업의 목적을 설명해 준다', '학생들의 관심을 끌 수 있는 소재, 활동을 활용한다', '수업 전체를 정리할 수 있는 문제를 제시한다', '정답이 정해져 있지 않은 열린 문제를 제시한다'의 규칙으로 나타났다.

경민이의 두 원리는 정윤이처럼 서로 긴장 관계에 놓여 있지는 않았지만, 초기에는 분리되어 각각 형성된 것으로 볼 수 있었다. 그러나 경민이가 동아리에서 경험을 축적해 가면서 두 실천 원리는 '과학 수업은 사고력이다'라는 이미지로 통합되는 것을 관찰할 수 있었다. 이는 경민이가 예비교사로서 실천적 지식을 형성해 가는 중에 있음을 보여주는 것으로 해석할 수 있다. 즉, 교수 실행에 대해서 견고한 신념을 바탕으로 실천을 하는 것이 아니라, 수업 실행의 경험을 축적해 가면서 교육에 대한 자신의 신념, 가치관 등을 생성하고 구축해 가고 있는 것이다.

표 27. 두 예비교사의 실험 수업에 대한 실천적 지식의 구조

정윤이의 실험 수업에 대한 실천적 지식의 구조	
이미지	<p>학생들은 실험 수업에서 '과학자'다.</p> <p>과학교사는 실험 수업의 '관리자'다.</p>
원리	<ul style="list-style-type: none"> • 학생들에게 실험 활동에 능동적으로 참여할 수 있는 기회를 제공해야 한다. • 학생들이 스스로 사고할 수 있도록 해야 한다. • 실험 수업에서 시간을 적절히 관리해야 한다.
규칙	<ul style="list-style-type: none"> • 실험 설계 활동을 활용한다. • 학생들이 활동 결과를 발표하게 한다. • 학생들이 사고하는 순간에 교사는 개입하지 않는다. • 정답이 정해져 있지 않은 '열린 문제'를 제시한다. • 타이머 프로그램 등의 장치를 활용하거나 남은 시간을 공지한다. • 활동시간을 미리 배분한다. • 학생들에게 꼭 전달하고 싶은 내용을 선정한다. • 시간이 부족할 때는 미리 결과를 준비하거나 사진으로 대체한다.
경민이의 실험 수업에 대한 실천적 지식의 구조	
이미지	과학 수업은 '사고력'이다.
원리	<ul style="list-style-type: none"> • 교사는 학생들과 소통해야 한다. • 수업은 하나의 흐름을 가지고 있어야 한다.
규칙	<ul style="list-style-type: none"> • 학생들의 의견을 들을 수 있는 질문을 한다. • 학생들의 이름을 불러주고, 발표할 수 있는 기회를 준다. • 도입에서 수업의 목적을 설명해 준다. • 학생들의 관심을 끌 수 있는 소재, 활동을 활용한다. • 수업을 전체를 정리할 수 있는 문제를 제시한다. • 정답이 정해져 있지 않은 '열린 문제'를 제시한다

2. 동아리 활동 경험과 실천적 지식의 형성

두 예비교사는 동아리 활동 속에서 교사로서 수업을 조직하고, 실행하는 경험을 할 수 있었고, 이를 통해서 실천적 지식을 형성해 갈 수 있었다. 본 연구에서는 대표교사로서의 역할 속에서 나타나는 실천적 지식을 중점적으로 탐색하였지만, 이러한 실천적 지식이 형성된 배경에는 동아리 체제 속에서의 다양한 역할과 공동체 구성원들이 중요한 영향을 미쳤음을 관찰할 수 있었다.

먼저, 실험교육 동아리의 수업 후 평가회는 두 예비교사의 실천적 지식 형성에 큰 역할을 하였다. 평가회에서 예비교사들은 자신의 실행을 반성하고, 동료들의 생각과 수업 경험을 공유하면서 개선의 방향을 논의하였다. 그리고 이러한 경험은 정윤이와 경민이가 수업 속에서 실천적 지식을 형성하고, 활용하는 데 영향을 주었다. 정윤이의 실천 원리인 '학생들의 능동적 참여'와 '시간 통제'는 동아리 평가회에서 자주 논의되는 내용이었다. 특히, 정윤이가 신입 부원 시절 실험 준비조로 참여했었던 '돼지해부' 수업은 이러한 문제가 두드러지게 나타나는 특성을 가지고 있었으며, 이는 정윤이가 수업을 조직하고 실행하는 데 이러한 실천 원리를 깊이 고민하게 되는 배경으로 작용하였다. 또한 이 수업에서 논의되었던 '타이머 프로그램'은 정윤이의 실천 원리를 구현하기 위한 실천 규칙으로 실제 수업에서 활용되기도 하였다. 즉, 평가회는 정윤이가 실천 원리와 구체적인 실천 규칙을 형성하는 데 중요한 역할을 하였다.

경민이도 평가회 경험을 통해서 실천 원리와 규칙을 형성해 갈 수 있었다. 첫 번째 수업 후 진행된 평가회에서 경민이는 전체 학생들과의 상호작용에 미숙하였던 자신의 수업 실행을 반성하면서 '교사는 학생들과 소통해야 한다'는 실천 원리를 형성할 수 있게 되었다. 또한 수업에 함께

참여하였던 동아리의 동료들은 자신들이 담당하였던 학생들이 수업 속에서 어떻게 반응하였는지를 이야기 해주면서, 경민이가 미처 발견하지 못했던 부분에 대한 정보를 제공해 주는 역할을 해 주었다. 이러한 경험 속에서 경민이는 수업 실행에서 보다 넓은 시야를 가져야 함을 깨닫게 되었고, 실제 3학년 수업에서 개선된 모습을 보였다.

반성적 실천은 교사 전문성 발달의 핵심적인 기제이며, 이를 통해서 교사의 실천적 지식은 재구성되고 발달될 수 있다(Collier, 1999; Duffee & Aikenhead, 1992; Eick & Dias, 2005; Loughran, 2002). 특히 공동의 반성은 다양한 관점에서의 논의를 가능케 한다는 점에서 전문성 발달을 보다 촉진할 수 있다(Davis, 2006; Roth & Tobin, 2001). 결과적으로 수업 후 평가 회의에서의 예비교사 공동체의 공동 반성은 정윤이와 경민이의 실천적 지식의 발달과 이를 통한 교사로서의 성장을 지원하고 있었다.

한편, 평가회는 예비교사들의 성공적인 수업 실행을 공감 받고, 실천적 지식을 공유하는 장으로서도 기능하고 있었다. 수업 실천에 대한 좋은 평가는 자신의 교수 실행에 대하여 긍정적인 인식을 갖게 하고, 교수 실천에 대한 견고한 신념을 형성하게 하는 데 영향을 준다(Francis, 1995; Mulholland & Wallace, 2001; Rushton, 2003). 경민이와 정윤이의 사례에서도 '수업의 목적을 설명해 줄 수 있는 도입', '실험 설계 과정의 활용' 등은 동료들로부터 긍정적인 평가를 받았고, 두 예비교사는 이후 수업에서도 이러한 규칙을 적극적으로 활용하는 것을 관찰할 수 있었다. 즉, 성공적인 경험과 평가를 통해서 두 예비교사의 실천적 지식은 점점 견고해지고 있었다.

둘째, 동아리의 다양한 교사로서의 경험은 예비교사들의 실천적 지식의 형성을 촉진하는 역할을 하였다. 수업에 대해서 깊이 고민하고, 주체적으로 수행할 수 있는 기회를 제공하는 대표교사의 역할뿐만 아니라 실

협교사로서 경험도 밀접한 상호작용 속에서 학생들의 활동을 면밀하게 관찰할 수 있다는 점에서 실천적 지식 형성에 도움을 주었다. 정윤이는 '탐구과정' 수업에 실험교사로서 학생들이 직접 실험을 설계하고, 수행하는 모습을 관찰하면서, '학생들은 실험 수업에서 과학자다'라는 이미지를 갖게 되었고, 이를 바탕으로 실천적 지식을 형성해 갈 수 있었다.

경민이도 실험교사로서 학생들과의 상호작용 속에서 소통하는 방법을 배우고, 학생들의 생각을 이해할 수 있었다. 그리고 이는 '과학 수업은 사고력이다'라는 이미지의 형성에 결정적인 기여를 하였다. 또한 대표교사로서 경민이가 학생들의 참여를 촉진하는 질문을 활용하고, 사고의 흐름을 이어줄 수 있는 수업을 조직하는 데에도 긍정적인 영향을 주었다. 소규모 집단에서의 교수 경험은 학생들의 실행과 반응을 구체적으로 관찰할 수 있다는 점에서 전문적인 교사로서 성장하는 데 도움을 줄 수 있다(Wolf *et al.*, 1996). 정윤이와 경민이도 이러한 실험교사로서의 경험 속에서 실천적 지식을 발달시키고, 교사로서 성장해 나가고 있었다.

마지막으로, 동아리에 공유되어 있는 관점과 자산(repertoire), 다양한 자료들도 두 예비교사들이 실천적 지식을 형성해 가는 데 영향을 주었다. 두 예비교사의 실천 규칙에서 공통적으로 나타나는 '열린 문제의 활용'은 탐구적인 수업을 지향하는 동아리의 공유된 자산이 실천 규칙에 반영된 대표적인 사례로 볼 수 있다(표 27, p.121). 또한 동아리에서 '탐구'는 학생들의 적극적인 참여와 능동적인 사고를 촉진하는 것으로 인식되는데, 이러한 관점은 두 예비교사의 실천 원리에도 큰 영향을 미쳤음을 확인할 수 있었다. 실제로 두 예비교사들의 실천적 지식의 구조는 각자가 생각하는 '탐구적인 수업을 하는 교사'와 닮아 있는 것을 확인할 수 있다(표 28). 결과적으로 두 예비교사는 공동체의 관점을 공유하고, 공유된 자산을 자신의 교수 실행 속에 반영하면서 실천적 지식을 형성해 가

고 있었다.

표 28. 두 예비교사의 탐구적인 수업을 하는 교사에 대한 인식

이름	탐구적인 수업을 하는 교사
정윤	지식의 생성 과정을 가르치고, 과학자의 사고 과정을 따라 올 수 있도록 인도해주는 교사, 실험 과정을 만들어갈 수 있도록 하는 교사
경민	개념에 대해 계속 의심하고, 생각해볼 수 있도록 하는 교사

제 7 장 결론 및 제언

제 1 절 결론

본 연구에서는 예비교사들의 생물실험교육 동아리에 참여하여 구성원으로서 발달해 가는 과정을 관찰하고, 이러한 경험이 실험 수업에 관한 실천적 지식을 형성하는 데 어떠한 영향을 미치는지를 탐색하였다.

먼저, 동아리 구성원들의 참여 양상 변화를 관찰한 결과 다음과 같은 특징을 발견할 수 있었다. 신입 부원 시절의 구성원들은 동아리의 실행에 적극적으로 참여하지 못하였다. 주로 선배들의 실행을 관찰하는 데 많은 시간을 보냈고, 선배들의 지시에 따라 자신에게 주어진 역할을 수행하는 정도의 참여 양상을 나타내었다. 그러나 이러한 경험 속에서 동아리 활동을 이해하고, 실행 방법을 배우면서 점차 참여를 확대해 갈 수 있었다.

지속적이고 반복적인 참여 경험 속에서 실행 능력은 점차 향상되었고, 2학년이 되어 주도적으로 실행할 수 있는 기회가 주어졌다. 수업을 직접 구성하고, 수행하는 과정 속에서 기존의 수업을 개선해 나가는 모습을 관찰할 수 있었고, 새로운 수업을 개발하는 시도도 볼 수 있었다. 평가회와 운영회의에 참여하여 자신을 비롯한 동아리의 실행에 대해서 반성하고, 적극적으로 의견을 내면서 동아리 활동의 변화를 촉진하기도 하였다. 또한 전임 참여자로 발달해 가면서 후배들의 참여와 실행을 돕고, 역할 모델로서 기능하기도 하였다.

이러한 구성원들의 참여 발달 과정에서 공동체로서 동아리는 다음과 같은 역할을 하고 있었다. 먼저, 동아리의 다양한 업무들은 협력적으로 진행되기 때문에, 후배들은 선배들로부터 실행 방법에 대해서 학습할 수 있었고 이는 참여 발달을 촉진하는 데 긍정적으로 작용하였다. 단계적으

로 중요한 역할을 수행할 수 있도록 구성된 동아리의 체제도 구성원들의 참여 발달을 지원하였다. 상대적으로 비중이 낮은 실험교사의 역할을 경험하고, 수업 준비의 과정을 선배들과 함께 경험한 후 2학년이 되어 수업 전체를 책임지는 대표교사로서의 기회가 주어지도록 구성된 체제 속에서 구성원들은 점차적으로 발달해 갈 수 있었다. 마지막으로 매 수업마다 진행되는 반성적 논의도 참여 발달에 긍정적인 영향을 주었다. 자신과 동료들의 수업 실행에 대한 반성을 공유하고, 개선 방안을 함께 논의하면서 실행에 대한 지식을 습득하고, 자신의 실행을 개선해 갈 수 있었다.

다음으로, 예비교사들의 실천적 지식과 동아리 경험이 이러한 실천적 지식의 형성에 미치는 영향을 탐색해 보았다. 주요 연구 참여자 중 두 명의 초점 예비교사를 선정하였고, 동아리에서 수행한 실험 수업의 분석을 통해 실천적 지식의 구조를 파악하였다. 정윤이는 '학생들은 실험 수업에서 과학자다', '과학교사는 실험 수업의 관리자다'라는 이미지를 가지고 있었으며, 각 이미지에 따른 실천 원리와 규칙을 동아리 수업에서 찾아 볼 수 있었다. 정윤이의 실천적 지식에서 '학생들의 능동적 참여와 사고 촉진'과 '수업 시간의 적절한 관리'의 실천 원리는 서로 긴장관계에 놓여 있는 것으로 볼 수 있었다. 정윤이는 이러한 실천 원리를 조화시키기 위해서 기존의 실천 규칙을 보다 정교화하고, 새로운 실천 규칙을 형성하였다.

경민이는 '교사는 학생들과 소통해야 한다'와 '수업은 하나의 흐름을 가지고 있어야 한다'는 실천 원리를 가지고 있었다. 두 실천 원리는 독립적으로 형성되었고, 각각의 실천 규칙을 통해서 구현되었다. 그러나 동아리 경험 속에서 경민이는 두 실천 원리를 포괄하는 '과학 수업은 사고력이다'라는 이미지를 형성하였다. 즉, 소통을 통해서 학생들의 사고를 이

해하고 촉진하며, 유기적인 흐름을 가진 수업을 조직함으로써 학생들의 사고력을 확장시킨다는 의미를 포괄할 수 있는 '사고력'으로 과학 수업을 형상화 한 것이다.

이러한 두 예비교사의 실천적 지식의 형성에는 동아리에서의 수업 후 평가회, 실험교사로서의 역할, 동아리의 공유 자산이 영향을 미쳤다. 먼저, 수업 후에 진행되는 평가회에서 두 예비교사는 실행에 대해서 반성하고, 동료들의 평가를 통해 자신의 실천적 지식을 확인하는 경험을 할 수 있었다. 이러한 경험 속에서 두 예비교사는 실천 원리와 실천 규칙을 새롭게 생성하고, 수정할 수 있었다. 둘째, 실험교사로서의 역할 경험은 정운이가 실험 수업에서 학생들을 '과학자'로 형상화 하는 데 중요한 영향을 주었다. 또한 경민이도 실험교사로서 학생들을 지도하면서 자신의 두 원리를 하나의 이미지로 통합할 수 있었다. 마지막으로 동아리에서 공유되어 있는 '탐구'에 대한 관점과 '열린 문제'와 같은 공유 자산들은 두 예비교사가 자신의 탐구에 대한 인식이 반영된 실천적 지식을 형성하는 데 큰 영향을 미쳤다.

이상의 결과를 정리하면 그림 13과 같이 나타낼 수 있다.

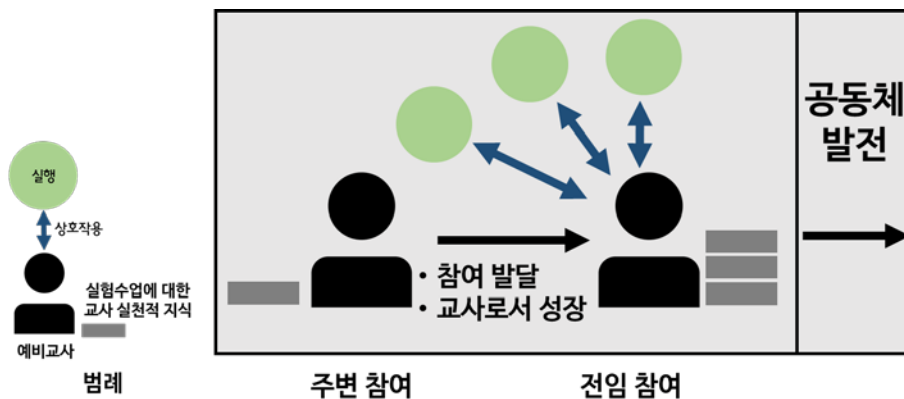


그림 13. 예비교사들의 동아리 참여 발달과 실천적 지식의 형성

예비교사들은 실험교육 동아리 활동에서 합법적 주변 참여를 통하여 전임 참여로 발달해 간다. 이러한 과정 속에서 동아리의 실행에 주체적으로 참여할 수 있게 되고, 동아리의 실행을 변화시키고, 새로운 실행을 생성해 내면서 공동체의 발전을 촉진한다. 실험 수업을 주요 활동으로 하는 동아리에서 구성원들은 교수 실행을 지속적으로 경험할 수 있었고, 이를 통해 실험 수업에 대한 실천적 지식을 형성해 가고 있었다. 이러한 실천적 지식의 형성에 동아리의 협력적 실행, 공동 반성, 공유 자산 등이 영향을 미치고 있었다. 한편, 예비교사들의 형성한 실천적 지식은 다시 동아리의 실행에 반영되고, 이러한 실행은 공동체의 구성원들에게 공유되었다. 결과적으로, 예비교사 공동체는 구성원들의 교사로서의 성장을 돕고, 또한 이들로부터 생성되는 실천적 지식들을 토대로 발전해 나감과 동시에 이러한 지식들을 다음 세대에 전달하는 역할을 수행하고 있었다.

예비교사 시절의 경험은 전문성을 갖춘 교사로 성장해 가는 데 중요한 영향을 미친다(Eick & Dias, 2005). 즉, 예비교사들의 교사 전문성 발달을 위해서 어떠한 경험을 제공할 것인가는 예비교사 교육과정의 핵심적인 문제 중 하나이다. 오늘날 과학 교육에서 구성주의적 학습, 학습자 중심의 수업, 탐구를 통한 과학 학습이 강조되고 있으며, 이를 수행할 수 있는 혁신적 태도(reform-minded)를 갖춘 교사의 양성이 요구된다(Luehmann, 2007; Wallace & Brooks, 2015). 이러한 교사를 양성해 내기 위해서는 실제적인 맥락에서의 수업 실행 경험이 중요하며(Eick & Dias, 2005; Mellado, 1998; Seraphin *et al.*, 2013), 특히 실험 탐구 수업과 비형식적 맥락에서의 교수 경험이 혁신적인 태도를 갖춘 교사로서의 성장을 촉진할 수 있다(Avraamidou, 2013; Harlow, 2012; Luehmann, 2007; Wallace & Brooks, 2015). 이러한 측면에서 본 연구에서 관찰한 실험교육 동아리의 사례는 매우 의미있으며, 다양한 예비교사 공동체를 발굴해 내

고 지원해 주는 것이 필요해 보인다. 또한 공동체의 활동을 예비교사 교육과정과 연계하여 적절히 활용한다면, '좋은 수업'을 실행할 수 있는 교사를 양성해 내는 데 도움을 줄 수 있을 것이다.

제 2 절 제언

본 연구의 생물실험교육 동아리 사례와 같은 예비교사 공동체의 활동은 교원 양성 과정에서 예비교사들의 교사 전문성을 신장시키기 위한 방안으로 활용 될 수 있다. 이러한 활동을 통하여 보다 효과적으로 전문성 발달을 촉진하기 위해서 다음을 제언하고자 한다.

먼저, 예비교사 공동체에 대한 관심과 지원이 필요하다. 예비교사들은 교사로서 성장해 나가고 있는 과정 중에 있기 때문에, 교육에 대한 전문적인 지식과 실행 능력이 부족할 수 밖에 없다. 사범대학에서 학습하는 다양한 교직 및 전공 지식들이 도움이 되지만, 이를 교수 실행과 반성의 과정에 활용하는 데에도 어려움을 겪을 수 있다. 예비교사 공동체는 그 구조의 특성 상 공동체의 활동을 지원할 수 있는 일종의 '전문가'가 내부에 존재하기 어렵다. 따라서 이에 대한 외부의 지원은 예비교사들이 동아리 활동 속에서 겪을 수 있는 문제와 어려움을 해결하는 데 도움을 줄 수 있다. 지원 방법으로 전문적인 지식을 갖춘 교수 및 연구원, 풍부한 현장 경험을 가지고 있는 교사들의 멘토링과 코칭을 생각해 볼 수 있다. 교육 관련 전문가들이 동아리 활동에 참여하여 예비교사들의 실행을 이론적 관점에서 반성할 수 있도록 돕고, 현장 경험을 통해서 습득한 다양한 실천적 지식들을 서로 공유하는 것은 예비교사들의 발달을 촉진할 수 있을 것이다(Luehmann, 2007; 류현종 등, 2013).

둘째, 비슷한 맥락에서 공동체 속에서 나타나는 문제점을 인식하고, 이를 개선하기 위한 방안도 함께 논의되어야 할 것이다. 동아리 활동의 역사가 축적되면서 형성된 체제들은 오히려 예비교사들의 실행을 통한 학습을 저해할 가능성도 있다. 활동의 의미와 목적이 충분히 공유되지 않는다면, 기계적이고 관습적인 실행만을 야기한다. 따라서 동아리 구성원

들이 그들의 활동 속에서 충분한 의미를 지속적으로 공유하고, 이를 바탕으로 실행할 수 있도록 관심을 갖는 것이 필요할 것이다. 공동체의 발달은 공동체 안에 존재하는 갈등과 모순들을 극복해 나가면서 이루어지기 때문에(Engeström, 1987; Engeström & Sannino, 2010), 동아리에 대한 관심과 지원을 통해 문제점을 인식하고 개선해 나간다면, 예비교사 교육 방법으로서 예비교사 공동체 활동이 보다 효과적으로 활용될 수 있을 것이다.

셋째, 실천적 지식은 개인의 신념과 가치를 포함하는 개념이다. 따라서 예비교사들의 실천적 지식을 이해하기 위해서는 교사로서의 실행뿐 아니라 그들의 삶에 대한 이해도 함께 이루어져야 한다. 예비교사들은 오랜 기간의 학창 시절 경험 속에서 교육에 대한 자신의 이론과 정체성 등을 형성한다(Lortie, 1975; Sugrue, 1997). 또한 사범대학에 진학하여 교육과 관련된 다양한 이론적인 지식들을 습득하고, 실행의 경험을 쌓으면서 교사로서의 지향점을 변화시켜나감에, 사범대학 이외의 활동들도 또한 이러한 과정에 영향을 미친다(이새암, 2010; 한재영, 2012). 그러나 본 연구에서는 동아리 활동에 초점을 두었기 때문에, 이러한 예비교사로서의 삶을 충분히 이해하는 데에는 한계가 있었다. 따라서 동아리에서 나타나는 실천적 지식과 동아리 구성원들의 삶 속에서 형성된 신념과 가치를 보다 통합적으로 이해하기 위한 연구가 추가적으로 진행될 필요가 있다.

마지막으로, 실험교육 동아리 경험을 가지고 있는 교사들에 대한 연구가 필요하다. 실제 학교 현장은 동아리에서 경험하였던 것과 차이가 있을 수 있으며, 이는 교직에 대한 인식과 교수 실행에 대한 실천적 지식의 변화를 야기할 수 있다. 반면, 동아리 경험 속에서 형성된 수업에 대한 관점과 다양한 지식들을 통해 새로운 수업 문화를 도입하면서 학교 현장의 변화를 이끌어 낼 수도 있을 것이다(Edwards & Mutton, 2007;

Finlay, 2008; Tsui & Law, 2007). 따라서 동아리 활동을 거쳐 교직으로 진출한 교사들의 실행을 관찰하고, 그들의 역할을 탐색해 보는 것은 예비 교사 교육에 중요한 시사점을 제공할 수 있을 것이다.

참고문헌

- 강경희 (2016). 예비유아교사의 유아과학 교수내용의 실천적 지식과 과학교수 효능감 및 과학적 태도 간의 관계 연구. *학습자중심교과교육연구*, 16(1), 493-514.
- 강요숙, 조순묵 (2007). 초등교사의 표현활동에 관한 실천적 지식 형성과정의 생애사적 접근. *한국스포츠교육학회지*, 14(2), 63-80.
- 구원희 (2007). 교사의 실천적 지식에 관한 국내 연구의 동향 고찰. *한국교원교육연구*, 24(1), 299-321.
- 권낙원, 박승렬, 추광재 (2006). 개인적 실천 지식으로서의 교수기술의 의미와 형성과정 탐색. *한국교원교육연구*, 23(3), 187-207.
- 김민성 (2012). 교사전문성의 "연계(連繫)"적 특성과 교사교육의 방향. *교육심리연구*, 26(1), 39-61.
- 김병수 (2014). 수업전문성 신장을 위한 학습공동체 사례 연구. *청람어문교육*, 50(0), 7-35.
- 김석우, 이정아, 정성아, 조은래, 이서우 (2012). 예비교사의 실천적 지식 증진을 위한 수업 모형 개발. *교사교육연구*, 51(3), 455-470.
- 김소정, 맹승호, 차현정, 김찬중, 최승언 (2013). 과학적 모델의 사회적 구성 수업에서 구현된 두 과학 교사의 실천적 지식의 내용. *한국과학교육학회지*, 33(4), 807-825.
- 김영천 (2012). *질적연구방법론 I : Bricoleur*. 파주: 아카데미프레스.
- 김자영 (2003). 초등 교사의 수업 속에 나타난 실천적 지식에 대한 이해-초등 수학수업을 중심으로. *초등교육연구*, 16(1), 141-159.
- 김자영, 김정효 (2003). 교사의 실천적 지식에 대한 이론적 탐색. *한국교원교육연구*, 20(2), 77-96.
- 김지원 (2010). 과학교사의 실천적 지식은 어떻게 형성되는가? : 정의, 내용, 형성과정을 중심으로. 서울대학교 석사학위논문.
- 노경주 (2009). 교사의 개인적 실제적 이론 구성과 교사 교육의 과제. *초등교육연구*, 22(2), 335-361.
- 노경주 (2012). 예비교사의 개인적 실제적 이론에 관한 사례 연구 : 반성적 저널쓰기를 통한 자기 이해와 반성의 제고. *한국교원교육연구*,

29(4), 417-443.

류현중, 김은석, 정광중 (2013). '수업공동체' 활동을 통한 사회과 수업의 성찰과 소통. *사회과교육연구*, 20(1), 31-65.

서경혜 (2009). 교사 전문성 개발을 위한 대안적 접근으로서 교사학습공동체의 가능성과 한계. *한국교원교육연구*, 26(2), 243-276.

서경혜 (2010). 교사공동체의 실천적 지식. *한국교원교육연구*, 27(1), 121-148.

서경혜 (2013). 교사 학습에 대한 공동체적 접근. *교육과학연구*, 44(3), 161-191.

소경희, 김종훈 (2010). 초등교사의 수업관련 실천적 지식의 작동 및 형성 과정에 대한 사례 연구. *교육학연구*, 48(1), 133-155.

손민호 (2004). 연구 전통별로 살펴본 수업에서의 질적 연구의 동향 및 과제. *교육과정연구*, 22(3), 149-180.

손민호 (2006). 실천적 지식의 일상적 속성에 비추어 본 역량(competence)의 의미: 지식기반사회? 사회기반지식! *교육과정연구*, 24(4), 1-25.

송신철, 이치하, 심규철 (2014). 사범대학 과학 교사 양성 교육과정에 대한 과학 교사들의 인식 조사. *교사교육연구*, 53(1), 15-27.

신지혜 (2011). 수업전문성 신장을 위한 수업비평 공동체에 관한 연구. *열린교육연구*, 19(2), 71-97.

심현표, 유금복, 전상학, 황세영 (2015). 문화역사 활동이론 관점에서 예비과학교사 공동체의 수업에 대한 반성 분석-3 년간의 생물 실험 교실 프로그램 운영 사례. *한국과학교육학회지*, 35(3), 523-536.

오필석, 이선경, 이경호, 김찬중, 김희백 (2008). 예비 과학 교사들의 고등학교 과학반 지도 경험에 관한 내러티브 탐구: 예비 교사들이 형성하는 지식의 종류와 특징. *한국과학교육학회지*, 28(6), 546-564.

오필석, 이선경, 이경호, 김찬중, 김희백, 전찬희, 오세덕 (2008). 과학 교사 전문성 연구의 방법론적 고찰. *한국과학교육학회지*, 28(1), 47-66.

유금복, 심현표, 이은정, 전상학, 황세영 (2014). 소집단 실험 수업에서 나타난 예비교사-고등학생의 상호작용의 특징. *생물교육*, 42(2), 143-159.

- 유은정, 이선경, 최종립, 김찬중 (2010). 과학 교사의 실천적 지식 탐색: 생애사적 이해를 바탕으로. *한국과학교육학회지*, 30(8), 971-987.
- 윤지현, 임희준, 박지애, 노태희 (2012). 멘토링을 통한 초등 예비교사의 과학 PCK의 특징 및 멘토링에 대한 인식 고찰. *초등과학교육*, 37(1), 99-108.
- 윤희경 (2013). 과학 모의 수업에 대한 반성 저널 쓰기과 토론을 통한 초등 예비교사의 생산적 반성 증진. *초등과학교육*, 32(2), 113-126.
- 이봉우 (2013). 탐구지도능력 향상을 위한 '탐구 멘토링' 프로그램에 대한 예비 과학교사들의 인식. *교과교육학연구*, 17(3), 689-707.
- 이새암 (2010). 사범대학 학생들의 삶에 관한 내러티브 연구. *교육인류학연구*, 13(1), 95-129.
- 이선경, 오필석, 김혜리, 이경호, 김찬중, 김희백 (2009). 과학 교사의 교수내용지식과 실천적 지식에 관한 연구 관점 고찰. *한국교원교육연구*, 26(1), 27-57.
- 이지현 (2009). 예비교사의 실천적 지식 함양을 위한 수업 프로그램 연구. *교육과학연구*, 40(1), 1-33.
- 조영미, 오필석 (2011). 과학 실험 수업에 관한 한 초등학교 교사의 실천적 지식의 "구조"분석. *초등과학교육*, 30(2), 162-177.
- 최홍섭, 김성훈 (2012). 학교스포츠클럽 활동에서의 초등 예비교사의 실천적 지식 탐구. *교과교육학연구*, 16(1), 1-20.
- 한재영 (2012). 사범대학 예비교사의 삶과 정체성 변화 연구. *교사교육연구*, 51(1), 75-89.
- 한재영, 심재호, 류성철, 임혁, 최정훈 (2008). 교사 모임을 통한 과학 교사의 전문성 향상 : 실험 행사 중 교사의 상호작용 분석. *교과교육학연구*, 12(2), 397-411.
- 한혜정 (2009). 한국 교사교육에의 적용을 위한 자서전적 방법의 이론적 기초 탐색. *교육과정연구*, 27(1), 21-40.
- 한혜진, 이선경, 김찬중, 이경호, 김희백, 오필석, 맹승호 (2009). 생애사적 접근을 통한 과학교사의 교수실행 변화과정에 관한 사례연구. *한국과학교육학회지*, 29(1), 22-42.
- 홍미화 (2004). 초등 사회과 교실 수업과 교사의 실천적 지식. *사회과교육연구*, 11(1), 237-255.

- 홍미화 (2005). 교사의 실천적 지식에 대한 이론적 논의 - 사회과 수업을 중심으로. *사회과교육*, 44(1), 101-124.
- 홍미화 (2006). 교사의 실천적 지식으로 읽는 초등 사회과 수업. 한국교원대학교 박사학위논문
- Avraamidou, L. (2013). Prospective elementary teachers' science teaching orientations and experiences that impacted their development. *International Journal of Science Education*, 35(10), 1698-1724.
- Ball, L. D., Sleep, L., Boerst, T., & Bass, H. (2009). Combining the Development of Practice and the Practice of Development in Teacher Education. *The Elementary School Journal*, 109(5), 458-474.
- Beijaard, D., van Driel, J., & Verloop, N. (1999). Evaluation of story-line methodology in research on teachers' practical knowledge. *Studies in Educational Evaluation*, 25(1), 47-62.
- Beijaard, D., & Verloop, N. (1996). Assessing teachers' practical knowledge. *Studies in Educational Evaluation*, 22(3), 275-286.
- Black, A. L., & Halliwell, G. (2000). Accessing practical knowledge: how? why? *Teaching and Teacher Education*, 16(1), 103-115.
- Brickhouse, N. W. (1990). Teachers' beliefs about the nature of science and their relationship to classroom practice. *Journal of Teacher Education*, 41(3), 53-62.
- Butt, R., Raymond, D., & Yamagishi, L. (1988). Autobiographic praxis: studying the formation of teachers' knowledge. *Journal of curriculum Theorizing*, 7(4), 87-164.
- Carr, W., & Kemmis, S. (1986). *Becoming critical : education, knowledge, and action research*. Philadelphia: Falmer Press.
- Carter, K. (1990). Teachers' knowledge and learning to teach. In W. R. Houston (Ed.), *Handbook of research on teacher education* (3rd ed., pp. 291-310). New York: Macmillan.
- Carter, K., & Doyle, W. (1996). Personal narrative and life history in learning to teach. In J. Sikula, T. J. Buttery, & E. Guyton (Eds.), *Handbook of research on teacher education* (Vol. 2, pp. 120-142). New York: Macmillan.
- Clandinin, D. J. (1985). Personal practical knowledge: A study of teachers'

- classroom images. *Curriculum inquiry*, 15(4), 361-385.
- Clandinin, D. J. (1986). *Classroom practice: Teacher images in action*. Taylor & Francis.
- Cochran-Smith, M., & Lytle, S. L. (1999). Relationships of Knowledge and Practice: Teacher Learning in Communities. *Review of Research in Education*, 24, 249-305.
- Collier, S. T. (1999). Characteristics of Reflective Thought During the Student Teaching Experience. *Journal of Teacher Education*, 50(3), 173-181.
- Connelly, F. M., & Clandinin, D. J. (1988). *Teachers as Curriculum Planners. Narratives of Experience*. New York: Teachers' College.
- Connelly, F. M., Clandinin, D. J., & He, M. F. (1997). Teachers' personal practical knowledge on the professional knowledge landscape. *Teaching and Teacher Education*, 13(7), 665-674.
- Cornett, J. W. (1990). Teacher thinking about curriculum and instruction: A case study of a secondary social studies teacher. *Theory & Research in Social Education*, 18(3), 248-273.
- Davis, E. A. (2006). Characterizing productive reflection among preservice elementary teachers: Seeing what matters. *Teaching and Teacher Education*, 22(3), 281-301.
- Duffee, L., & Aikenhead, G. (1992). Curriculum change, student evaluation, and teacher practical knowledge. *Science Education*, 76(5), 493-506.
- DuFour, R., & DuFour, R. (2013). *Learning by Doing: A Handbook for Professional Learning Communities at Work TM*. Bloomington: Solution Tree Press.
- DuFour, R., & Eaker, R. (2005). *Professional learning communities at work : best practices for enhancing students achievement*. Bloomington: Solution Tree Press.
- Edwards, A., & Mutton, T. (2007). Looking forward: rethinking professional learning through partnership arrangements in Initial Teacher Education. *Oxford Review of Education*, 33(4), 503-519.
- Eick, C., & Dias, M. (2005). Building the authority of experience in communities of practice: The development of preservice teachers'

- practical knowledge through coteaching in inquiry classrooms. *Science Education*, 89(3), 470-491.
- Eick, C., & Reed, C. (2002). What makes an inquiry-oriented science teacher? The influence of learning histories on student teacher role identity and practice. *Science Education*, 86(3), 401-416.
- Elbaz, F. (1981). The Teacher's "Practical Knowledge": Report of a Case Study. *Curriculum inquiry*, 11(1), 43-71.
- Elbaz, F. (1983). *Teacher Thinking: A Study of Practical Knowledge*. . New York: Nichols Publishing Company.
- Engeström, Y. (1987). *Learning by expanding: An activity-theoretical approach to developmental research*. Helsinki: Orienta-Konsultit.
- Engeström, Y., & Sannino, A. (2010). Studies of expansive learning: Foundations, findings and future challenges. *Educational research review*, 5(1), 1-24.
- Eraut, M. (1994). *Developing professional knowledge and competence*. Washington, DC: Falmer Press.
- Finlay, I. (2008). Learning through boundary-crossing: further education lecturers learning in both the university and workplace. *European Journal of Teacher Education*, 31(1), 73-87.
- Francis, D. (1995). The reflective journal: A window to preservice teachers' practical knowledge. *Teaching and Teacher Education*, 11(3), 229-241.
- Goody, E. N. (1982). *From craft to industry: The ethnography of proto-industrial cloth production*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Grimmett, P. P., & MacKinnon, A. M. (1992). Craft knowledge and the education of teachers. *Review of Research in Education*, 18, 385-456.
- Handal, G., & Lauvas, P. (1987). *Promoting reflective teaching: Supervision in action*. Milton Keynes: SHRE and Open University Press.
- Harlow, D. B. (2012). The excitement and wonder of teaching science: What pre-service teachers learn from facilitating family science night centers. *Journal of Science Teacher Education*, 23(2), 199-220.
- Hatch, T., & Grossman, P. (2008). Learning to Look Beyond the Boundaries

- of Representation: Using Technology to Examine Teaching (Overview for a Digital Exhibition: Learning From the Practice of Teaching). *Journal of Teacher Education*, 60(1), 70-85.
- Heo, G. M. (2008). *Learning in an Informal Web-Based Community of Practice: A Study of Community, Interpersonal, and Individual Planes*. McGill University Doctoral dissertation.
- Johnson, M. (1989). Embodied knowledge. *Curriculum inquiry*, 19(4), 361-377.
- Johnston, S. (1992). Images: A way of understanding the practical knowledge of student teachers. *Teaching and Teacher Education*, 8(2), 123-136.
- Jordan, B. (1989). Cosmopolitical obstetrics: Some insights from the training of traditional midwives. *Social science & medicine*, 28(9), 925-944.
- Kearney, M. (1977). Oral performance by Mexican spiritualists in possession trance. *Journal of Latin American Lore*, 3(2), 309-328.
- Korthagen, F. A., Kessels, J., Koster, B., Lagerwerf, B., & Wubbels, T. (2001). *Linking practice and theory: The pedagogy of realistic teacher education*. Routledge.
- Lampert, M. (2010). Learning teaching in, from, and for practice: What do we mean? *Journal of Teacher Education*, 61, 21-34.
- Lantz, O., & Kass, H. (1987). Chemistry teachers' functional paradigms. *Science Education*, 71(1), 117-134.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge, UK: Cambridge university press.
- Leinhardt, G. (1990). Capturing craft knowledge in teaching. *Educational Researcher*, 19(2), 18-25.
- Li, L. C., Grimshaw, J. M., Nielsen, C., Judd, M., Coyte, P. C., & Graham, I. D. (2009). Evolution of Wenger's concept of community of practice. *Implementation Science*, 4(1), 1-8.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. California: Sage.
- Lortie, D. C. (1975). *Schoolteacher: A sociological study*. Chicago: University of Chicago Press.

- Loughran, J. J. (2002). Effective Reflective Practice: In Search of Meaning in Learning about Teaching. *Journal of Teacher Education*, 53(1), 33-43.
- Luehmann, A. L. (2007). Identity development as a lens to science teacher preparation. *Science Education*, 91(5), 822-839.
- Mathison, S. (1988). Why triangulate? *Educational Researcher*, 17(2), 13-17.
- McLaughlin, M. W., & Talbert, J. E. (2001). *Professional communities and the work of high school teaching*. Chicago: University of Chicago Press.
- Meijer, P. C., Zanting, A., & Verloop, N. (2002). How can student teachers elicit experienced teachers' practical knowledge? Tools, suggestions, and significance. *Journal of Teacher Education*, 53(5), 406-419.
- Mellado, V. (1998). The classroom practice of preservice teachers and their conceptions of teaching and learning science. *Science Education*, 82(2), 197-214.
- Mulholland, J., & Wallace, J. (2001). Teacher induction and elementary science teaching: Enhancing self-efficacy. *Teaching and Teacher Education*, 17(2), 243-261.
- Pinar, W. (1975). The method of currere. In W. Pinar (Ed.), *Autobiography, politics and sexuality: Essays in curriculum theory 1972-1992* (pp. 19-27). New York: Peter Lang.
- Polanyi, M. (1958). *Personal knowledge: Towards a post-critical philosophy*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Polanyi, M. (1967). *The tacit dimension*. Garden city: Doubleday & Company.
- Richardson, V. (1996). The role of attitudes and beliefs in learning to teach. In J. Sikula (Ed.), *Handbook of research on teacher education* (pp. 102-119). New York: Macmillan.
- Rogoff, B. (1998). Cognition as a collaborative process. In W. Damon, D. Kuhn, & R. S. Siegler (Eds.), *Handbook of child psychology: Cognition, perception, and language* (pp. 679-744). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Roth, W.-M., & Tobin, K. (2001). The implications of coteaching/

- cogenerative dialogue for teacher evaluation: Learning from multiple perspectives of everyday practice. *Journal of Personnel Evaluation in Education*, 15(1), 7-29.
- Rubin, H. J., & Rubin, I. S. (2011). *Qualitative interviewing: The art of hearing data*. California: Sage.
- Rushton, S. P. (2003). Two Preservice Teachers' Growth in Self-Efficacy While Teaching in an Inner-City School. *The Urban Review*, 35(3), 167-189.
- Rushton, S. P. (2004). Using Narrative Inquiry to Understand a Student-Teacher's Practical Knowledge While Teaching in an Inner-City School. *Urban Review*, 36(1), 61-79.
- Sanders, D. P., & McCutcheon, G. (1986). The Developmnet of Practical Theories of Teaching. *Journal of Curriculum & Supervision*, 2(1), 50-67.
- Sato, M., Akita, K., & Iwakawa, N. (1993). Practical thinking styles of teachers: A comparative study of expert and novice thought processes and its implications for rethinking teacher education in Japan. *Peabody Journal of Education*, 68(4), 100-110.
- Schwab, J. J. (1978). The practical: A language for curriculum. In I. Westbury & N. J. Wilkof (Eds.), *Science, curriculum, and liberal education* (pp. 287-321). Chicago: University of Chicago Press.
- Seraphin, K. D., Philippoff, J., Parisky, A., Degnan, K., & Warren, D. P. (2013). Teaching Energy Science as Inquiry: Reflections on Professional Development as a Tool to Build Inquiry Teaching Skills for Middle and High School Teachers. *Journal of Science Education and Technology*, 22(3), 235-251.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard educational review*, 57(1), 1-22.
- Sugrue, C. (1997). Student Teachers' Lay Theories and Teaching Identities: their implications for professional development. *European Journal of Teacher Education*, 20(3), 213-225.
- Tsui, A. B., & Law, D. Y. (2007). Learning as boundary-crossing in school-university partnership. *Teaching and Teacher Education*, 23(8), 1289-1301.

- van Driel, J. H., Beijaard, D., & Verloop, N. (2001). Professional development and reform in science education: The role of teachers' practical knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(2), 137-158.
- Van Driel, J. H., Verloop, N., Van Werven, H. I., & Dekkers, H. (1997). Teachers' craft knowledge and curriculum innovation in higher engineering education. *Higher Education*, 34(1), 105-122.
- Wallace, C. S., & Brooks, L. (2015). Learning to Teach Elementary Science in an Experiential, Informal Context: Culture, Learning, and Identity. *Science Education*, 99(1), 174-198.
- Wenger, E. (1998). *Communities of practice: Learning, meaning, and identity*. New York: Cambridge.
- Wenger, E., McDermott, R. A., & Snyder, W. (2002). *Cultivating Communities of Practice : A Guide to Managing Knowledge*. Boston: Harvard Business Review Press.
- Wenger, E., & Snyder, W. (2000). Communities of practice: The organizational frontier. *Harvard Business Review*, 78(1), 139-146.
- Westerman, D. A. (1991). Expert and novice teacher decision making. *Journal of Teacher Education*, 42(4), 292-305.
- Wolf, S. A., Mieras, E. L., & Carey, A. A. (1996). What's after "What's that?": Preservice teachers learning to ask literary questions. *Journal of Literacy Research*, 28(4), 459-497.
- Woods, P. (2012). *Critical Events in Teaching & Learning*. London: Routledge.
- Yin, R. K. (2013). *Case study research: Design and methods*. California: Sage publications.
- Zanting, A., Verloop, N., & Vermunt, J. D. (2003). Using interviews and concept maps to access mentor teachers' practical knowledge. *Higher Education*, 46(2), 195-214.

Abstract

Pre-service Teachers' Participation Development and Practical Knowledge Formation in Biology Laboratory Teaching Club

Shim, Hyeon-Pyo

Biology Major

Department of Science Education

The Graduate School

Seoul National University

The purpose of this study is to investigate pre-service teachers' participation development and their practical knowledge formation through experience in 'biology laboratory teaching club' activity. The main activity of the club was to manage 'Biological Laboratory Class Program(BLCP)' for high-school students. BLCP consisted of 10 laboratory classes per year. In the laboratory classes, pre-service teachers(PSTs) were assigned roles of being representative teachers managing the whole class or laboratory work teachers working with a small group of students and teaching experiments, utilizing a co-teaching strategy. The members of the club prepared their laboratory classes, executed classes and participated in post-class discussions(PCDs). Every laboratory class, this

Preparing-Execution-Co-reflection flow was repeated.

Research participants of this study were ten PSTs who participated in the club activities. And, among them, two focal PSTs (JY & KM) were selected and investigated their formation of practical knowledge. Autobiography about their experience in the club activities and interview data were collected, and teaching materials and PCD data were also used for analysis of participation development and PSTs practical knowledge.

Firstly, the process of participation development of the club members was explored. At the early stage of participation, newcomer didn't actively take part in the activities of the club. Instead, they just observed seniors' practices. But as time went on, they gradually took part in the practices with senior members, and were given small roles such as 'making worksheet questions', 'explaining experiment procedure to the students'. From these experience, they understood activities of the club and learned how to engage in practices.

Becoming the full participants, the aspects of participation of research participants had changed. They actively participated in the practices of BLCP, improved community's teaching programs, and even developed new laboratory classes. As their teaching and interaction abilities were improved, they were able to facilitate students' active participation in the classes and inquiry-based learning. Also, by suggesting constructive opinions, they contributed to advancement of practices in the club. The shared repertoires of community such as 'cooperative practice', 'giving opportunities for leading role in teaching', 'co-reflection' had a positive influence on theses participation development of the members.

Second, the structure of two focal PSTs' practical knowledge was investigated. JY had two images concerning laboratory work which were 'students are scientists in laboratory classes' and 'science teachers are supervisors of laboratory classes'. And each image supported by several principles and rules in her teaching practices. The researcher founded that there was a tension between JY's principles 'students should actively participate and think in laboratory classes' and 'teachers should control time properly in laboratory classes'. However, JY harmonized her principles by elaborating and generating practical rules in her teaching practices. Meanwhile, KM, the other PST, had two principles of practice which were 'teacher should communicate their students' and 'lessons should be well-organized' without supporting image at first. But these principles were incorporate in the KM's structure of practical knowledge by supporting image which was 'thinking is the main purpose of science classes'.

In the process of formation of two PSTs' practical knowledge, co-reflection with members in PCDs, roles experienced as a laboratory work teacher, and shared repertoires such as 'open question', 'inquiry-based teaching skills' in the community mainly affected. The PSTs reflected their practices and confirmed their practical knowledge through the PCDs, and on the basis of these experiences they were able to generate new practical rules for teaching. Experiencing the role of being a laboratory work teacher affected JY's image of 'students as scientists', and incorporation of KM's principles into one image. The community's shared repertoires about inquiry-based teaching functioned as a critical role for

two PSTs' practical knowledge formation on which their recognition of inquiry was reflected.

As a results, the PSTs developed their teacher professional through their participation in the club activities and formed their practical knowledge on laboratory teaching. From this study, the researcher suggests that PSTs' community of practice should be considered in science teacher preparation programs for facilitating their teacher professional development.

Keywords: Pre-service Teacher, Community of Practice,
Participation Development, Practical Knowledge,
Biology Laboratory Teaching Club

Student Number: 2008-23193